COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 12 NOVEMBRE 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

Note de M. Biot.

« J'ai reçu de M. Airy, directeur de l'observatoire royal de Greenwich, deux Lettres dont je dois donner connaissance par extrait à l'Académie.

» Dans la première, il m'apprend que, par suite du décès de son ami M. Sheepshanks, il se trouve maintenant chargé de présider la Commission anglaise relative aux étalons de poids et mesures; et, à ce titre, il me prie de présenter en son nom à l'Académie, comme un hommage, l'étalon de longueur britannique, le *standard yard,* qui avait été envoyé à l'Exposition.

» Lui ayant répondu que je serai toujours très-empressé de présenter à l'Académie toute communication qui viendrait de sa part, il m'a fait remettre cet étalon que je mets ici sous les yeux de l'Académie, en m'autorisant à le déposer dans celui de nos établissements publics où je jugerais qu'il serait le plus utile. Comme cette seconde Lettre est mon titre de créance, je demande la permission d'en communiquer à l'Académie la portion qui a trait à ce sujet.

« Observatoire royal de Greenwich, 30 octobre 1855.

» ..... Vous savez que les anciens étalons des mesures anglaises ont été
» détruits par un incendie, il y a plusieurs années. Il en a été construit de
» nouveaux, dont la législature britannique a reconnu la légalité par un

» acte du Parlement, qui a été rendu seulement cette année même. On les a
» confectionnés dans l'intention qu'ils fussent, autant que possible, la
» représentation des anciens, en sorte qu'ils sont conventionnels et non
» pas naturels.

» L'étalon de longueur, le *standard yard*, que je vous prie de recevoir
» et de conserver à Paris, est de la plus entière authenticité, ayant été com-
» paré avec les étalons originaux qui ont été adoptés collectivement, et qui
» sont conservés comme représentant la mesure légale du *yard* britan-
» nique.

» Je vous prie de choisir vous-même l'établissement dans lequel cette
» copie de l'étalon légal sera déposée.

» Je suis, etc.

» *Signé* : G.-B. Airy, Président de la Commission anglaise des poids et mesures. »

» J'ai cru ne pas pouvoir remplir plus utilement les intentions de M. Airy, qu'en déposant cet étalon au Conservatoire des Arts et Métiers, où il s'en trouve déjà un grand nombre de diverses nations, auxquels le public a un libre accès, et qui possède tous les instruments nécessaires pour les soumettre à des épreuves comparatives. J'ai obtenu pour cela l'agrément du Directeur, notre confrère M. le général Morin, et je lui fais cette remise aujourd'hui même, en présence de l'Académie. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Nouvelles études d'embryogénie végétale; par* **M. Tulasne**.

« M. le Dr Hermann Schacht, phytotomiste allemand connu par de nombreux et importants travaux, aimait à se persuader, il y a quelques mois (1), que la doctrine qu'il a embrassée sur la génération des plantes, à savoir celle de M. Schleiden et des *pollinistes*, était désormais péremptoirement justifiée et démontrée; sa confiance se fondait sur des observations récemment faites par un jeune botaniste de Berlin, M. Th. Deecke, qui venait, assurait-on, de mettre hors de doute, par une dissection extrêmement heureuse de l'ovule du *Pedicularis sylvatica* L., que l'embryon végétal naît effectivement dans l'extrémité même du boyau pollinique, après que celui-ci s'est introduit dans le sac embryonnaire. Deux des botanistes les plus compétents pour juger de cette difficile question, MM. Hugo de Mohl et Wil-

(1) *Voyez* la *Flora* de Ratisbonne, année 1855, 10e cahier.

liam Hofmeister (1), ont énergiquement refusé au travail de M. Deecke et à ses préparations anatomiques la valeur démonstrative qui leur était accordée, et, bien que leurs critiques aient provoqué, de la part de MM. Schacht et Deecke, de longues répliques appuyées de nouvelles observations (2), il y aurait lieu sans doute de s'étonner que l'assurance de ces derniers en l'exactitude de leur manière de voir n'eût pas reçu quelque atteinte et que leur conviction fût réellement demeurée entière.

» Le passage de toute créature du non-être à l'être, son entrée dans la vie, est un phénomène trop mystérieux pour que nous puissions nous flatter jamais d'en apprécier exactement toutes les circonstances. Cependant, comme, avant toute interprétation doctrinale, il s'agit, entre M. Schleiden et ses contradicteurs, de questions de fait, justiciables de nos yeux, il ne faut pas désespérer de voir un jour moins de divergences d'opinion entre les botanistes occupés d'embryogénie. Pour le présent, loin que les espérances de M. Schacht soient ou réalisées ou sur le point de l'être, j'estime que si toute discussion doit être close, comme il le voudrait, au sujet de la théorie Horkélienne, c'est pour la condamnation et le rejet définitif de cette théorie, plutôt que pour son admission incontestée dans la science. J'ai aujourd'hui plus que jamais l'assurance qu'elle repose sur une méprise, sur cette erreur que j'ai un instant partagée autrefois et qui consiste à prendre le suspenseur de l'embryon pour le tube pollinique engagé dans le sac embryonnaire. Pendant l'été qui vient de s'écouler, j'ai fait un grand nombre de dissections pour vérifier de nouveau l'exactitude des résultats que j'ai publiés en 1849 dans les *Annales des Sciences naturelles* (3e série, t. XII); mon frère a, de son côté, consacré à de semblables recherches un temps très-considérable, et nous avons toujours l'un et l'autre parfaitement constaté que l'embryon sessile ou stipité, c'est-à-dire pourvu ou non de suspenseur, n'avait, à aucun moment, la moindre continuité organique réelle avec le tube pollinique; le sac embryonnaire, souvent épaissi dans son extrémité micropylaire, reçoit extérieurement le contact intime de ce tube, il le loge même parfois dans un repli de sa membrane refoulée, sans néanmoins jamais être ou rompu ou perforé par lui; puis à sa face interne, soit vis-à-vis, soit à quelque distance de l'extrémité du même filament fécondateur, il donne attache à l'embryon.

---

(1) *Voyez* les *Annales des Sciences naturelles*, 4e série, tome III, pages 209 et 219.

(2) *Voyez* le cahier 29 de l'année courante de la *Flora* de Ratisbonne, et la *Botanische Zeitung* de Berlin des 14 et 21 septembre dernier.

» Chez les Labiées qui nous ont surtout fourni des sujets d'étude cette année, dans la Pensée, l'Amandier, le Prunellier, beaucoup de Caryophyllées, telles que les Œillets, l'*Holosteum umbellatum* L., les *Cerastium*, etc., chez les Scrophularinées, les Crucifères, la Pesse et une foule d'autres plantes, l'embryon adhère au sac générateur par une base circulaire et très-large, une sorte de pavillon, au-dessous duquel il s'étrangle plus ou moins pour se renfler de nouveau presque aussitôt. Cette base de l'embryon, vue de face, figure un grand trou dans la membrane du sac; mais ce n'est là qu'une apparence, malgré le sentiment contraire de MM. Schacht et Deecke, car il n'est pas fort difficile de s'assurer, ainsi que je l'ai montré autrefois (1), que le sac est parfaitement clos et continu là où s'implante sur lui l'embryon naissant. Ce fait est d'une importance majeure et ne contribue pas médiocrement à donner gain de cause aux adversaires de M. Schleiden. J'ajoute que le disque basilaire de l'embryon est fréquemment d'un diamètre beaucoup plus considérable que celui du filament pollinique, lors même que l'extrémité de celui-ci s'est épaissie et élargie, comme il arrive souvent; cette circonstance n'est pas plus favorable à la théorie Horkélienne que l'absence de perforation dans la membrane du sac, et MM. Schacht et Deecke ne paraissent pas en avoir tenu compte.

» Bien que parmi les plantes gamopétales à corolle personnée de grandes dissemblances séparent les Scrophularinées des Labiées, si l'on y considère surtout la structure du fruit et celle de la graine, néanmoins l'étude de l'ovule et de la génération de l'embryon décèle entre ces deux familles des analogies qu'on ne peut méconnaître. Par la simplicité de sa structure et la mollesse de ses tissus, l'ovule des Labiées, négligé jusqu'ici par les embryologistes, se prête en général à une facile dissection. De même que chez la plupart des Scrophularinées, le sac embryonnaire y présente, tant à ses extrémités que latéralement, des renflements vésiculeux et des appendices très-variés. Le renflement antérieur ou voisin du micropyle fait habituellement saillie hors du nucelle, et s'allonge même assez quelquefois pour dépasser le sommet de l'ovule; il est obovale et médiocre chez les *Lamium*, plus développé sous la même forme dans la Cardiaque, presque globuleux dans divers *Stachys*, *Nepeta* et *Teucrium*, sacciforme, immense et souvent asymétrique chez les Bétoines, l'*Acynos vulgaris* Pers., les *Galeopsis* et les *Dracocephalum*. Vers le milieu de ce renflement cervical s'at-

---

(1) *Voyez* notre Mémoire, déjà cité, dans les *Annales des Sciences naturelles*, 3e série, t. XII, Pl. III à VII, et notamment la fig. 10 de la Pl. V.

tache un appendice tubuleux court et simple (*Lamium, Stachys*) ou très-long, branchu et contourné en spirale (*Betonica*). La région moyenne du sac embryonnaire est aussi pourvue en général d'un appendice latéral (*Lamium, Galeopsis, Stachys*) et court, ou basilaire et accompagné lui-même de longs tubes divergents (*Dracocephalum peltatum* L.). Cette même région se remplit seule du tissu périspermique au sein duquel est plongé l'embryon naissant. Celui-ci est toujours porté sur un long suspenseur très-délié, de la même forme que celui des Scrophularinées et qui s'attache au sommet arrondi du sac; mais l'accroissement très-considérable de cette ampoule embryofère, postérieurement à la fécondation, ayant souvent lieu sans symétrie et surtout au profit de son appendice latéral, de façon à la partager en deux lobes très-inégaux, le suspenseur peut alors se voir fixé vers l'anse plus ou moins profonde qui sépare ceux-ci, et, par suite, écarté de l'axe longitudinal de l'ovule. Les filaments polliniques sont grêles, mais ils semblent presque solides, en raison de la matière dense et très-réfringente qui les remplit. Pour pénétrer dans les cavités de l'ovaire, après être descendus jusqu'à la base du style, ils ont à traverser le tissu d'une portion du gynobase; puis, rencontrant aussitôt dans chaque compartiment le funicule de l'ovule dressé qui s'y trouve, ils s'élèvent dans le parenchyme même de ce funicule et n'en sortent qu'à la hauteur du micropyle : aussi ne peuvent-ils être vus libres que dans un espace très-court. Fréquemment plusieurs filaments polliniques s'introduisent ainsi à la fois dans chaque loge ovulifère, mais on ne constate pas aussi souvent que le micropyle de l'ovule donne entrée à plus d'un d'entre eux. Leur extrémité qui rencontre le sac embryonnaire est obtuse et à peine renflée; elle s'applique à sa surface en se contournant diversement, ou se loge dans la dépression peu profonde qu'elle détermine parfois. L'implantation du suspenseur de l'embryon correspond ordinairement au point de contact du boyau fécondateur.

» Le suspenseur chez les Caryophyllées est loin d'avoir la même ténuité que dans les Labiées; son diamètre est au contraire très-considérable, et il est partagé en plusieurs cellules fort inégales. Il s'attache par une large base au sommet du sac embryonnaire, et quelquefois, dans l'*Alsine media* L., par exemple, s'allonge en ce point d'une manière notable, sans cependant sortir du sac qui semble plutôt se souder intimement à lui. Le filament pollinique des Œillets est singulièrement volumineux et contracte avec le sac embryofère une adhérence telle, qu'elle résiste facilement aux tiraillements inséparables de la dissection de l'ovule; son extrémité est souvent bifide et se tient alors comme à cheval sur le sac, au-dessus du disque em-

bryofère. La théorie de M. Schleiden est là mise en défaut de la façon la plus évidente.

» Le développement insolite du suspenseur vers le micropyle, offert par le *Stellaria media* Sm., se retrouve, mais très-exagéré, dans les *Calendula*. Chez ces plantes, le suspenseur, d'abord tout entier renfermé dans le sac embryonnaire, est bientôt formé de deux parties distinctes : l'une tubuleuse, toujours incluse et continue à l'embryon naissant ; l'autre démesurément renflée en une vessie ovale ou allongée, et faisant pour la plus grande part hernie hors du sac. M. Schacht ne semble pas admettre volontiers que le suspenseur puisse ainsi croître à la fois en sens opposés par ses deux extrémités. Regarderait-il aussi celui des *Calendula* comme un filament pollinique modifié, transformé? Rien n'est assurément plus invraisemblable qu'une telle métamorphose.

» C'est à tort encore que le même auteur invoque le *Viola tricolor* L., à l'appui de sa thèse ; toutes les fois qu'il nous a été possible de voir distinctement dans cette plante le filament pollinique appuyant son extrémité coudée sur le sac embryonnaire, il a été manifeste pour nous qu'il demeurait tout entier hors de ce sac, c'est-à-dire qu'entre lui et la vésicule embryonnaire plus ou moins accrue, s'étendait toujours, comme un diaphragme intact, la membrane embryofère.

» Les mêmes circonstances s'observent également très-bien chez les *Helianthemum*. Bien que très-court, le suspenseur, dans ces plantes, se coude en son milieu d'une façon singulière, et le plus souvent il s'attache au sac embryonnaire à côté du point touché extérieurement par l'extrémité contournée du boyau pollinique.

» Les dessins très-nombreux que je mets sous les yeux de l'Académie ont tous été faits par mon frère d'après des esquisses scrupuleusement prises à la *camera lucida*, aussitôt chaque préparation terminée et convenablement étudiée ; ils justifient pleinement, ce nous semble, notre sentiment en ce qui touche la génération de l'embryon végétal. »

GÉOLOGIE. — *Étude des phénomènes volcaniques du Vésuve et de l'Etna ; par* M. CONSTANT PREVOST.

« Au retour d'un voyage d'exploration sur les côtes de France, je viens d'apprendre, par la lecture des *Comptes rendus*, que, sur la proposition de M. Dumas (1), et après avoir pris l'avis de la Section de Minéralogie et de

(1) Séance du 20 août 1855.

Géologie (1), l'Académie a confié à M. Charles Deville la mission spéciale de continuer ses intéressantes observations sur la dernière éruption du Vésuve (2), en le chargeant en outre de comparer ses effets avec ceux qui ont pu être constatés à l'Etna lors de l'éruption de 1852.

» Personne n'applaudit plus que moi et à cette détermination de l'Académie et au choix qu'elle a fait pour remplir ses intentions; M. Deville, géologue expérimenté, qui a déjà étudié les formations volcaniques aux Antilles et aux Canaries, et qui, habile chimiste, s'est spécialement occupé de l'analyse et de la composition des roches, réunit les conditions indispensables pour pouvoir jeter quelque jour sur la cause profonde et fondamentale des phénomènes volcaniques si variés quant aux effets qu'ils présentent.

» J'avais bien éprouvé et compris, lors de mon voyage en Sicile et en Italie, que, sans des connaissances et des expériences précises et nombreuses au point de vue de la physique et de la chimie, les géologues exclusivement observateurs seraient toujours arrêtés dans l'explication théorique des effets volcaniques les plus consciencieusement observés.

» Tel est, en grande partie, le motif qui m'a toujours fait différer de publier définitivement les résultats de mon voyage de 1832 et qui, vingt ans après (en 1852), au moment de la dernière grande éruption de l'Etna, m'a engagé à exprimer à l'Académie le désir de saisir cette occasion de m'éclairer et de chercher à lever quelques-uns des doutes qui me préoccupent.

» Si des circonstances indépendantes de ma volonté, mon âge et l'état de ma santé, les événements survenus, m'ont fait hésiter à profiter, jusqu'à ce moment, des moyens que l'Académie a mis à ma disposition, j'avoue que le plus grand obstacle que j'aie rencontré a été ma conviction intime qu'il me serait personnellement impossible de résoudre la plupart des questions que je m'étais posées à moi-même, sans l'assistance et la coopération active d'un jeune physicien et chimiste bien au courant de la science actuelle, familiarisé avec les expériences délicates, qui serait pourvu des instruments et appareils nécessaires, et qui enfin serait libre de disposer du temps indispensable pour de tels travaux, qui ne peuvent se faire en courant.

» C'est dans cette vue que j'étais parvenu à intéresser dans mon entreprise projetée un savant ami dont l'Académie connaît depuis longtemps les consciencieux travaux, M. Ed. Collomb, aussi bon chimiste que géologue,

(1) Comité secret du 27 août 1855.

(2) Séances des 4 et 11 juin, 9 juillet et 15 octobre 1855.

et qui, en 1853, a bien voulu, sur mon invitation, entreprendre préliminairement le voyage de Naples et de Sicile, et recueillir sur l'éruption de l'Etna des observations précieuses, que son exploration de l'Espagne avec M. de Verneuil l'a empêché de faire connaître jusqu'à ce jour et qu'il réservait, au surplus, pour concourir à l'accomplissement de la tâche que nous nous étions proposé d'accomplir ensemble dans une nouvelle excursion commune; je ne doute pas qu'avec l'aide de M. Deville cette tâche ne devienne encore plus facile.

» Aussi, si j'avais été à Paris le 20 août dernier, je me serais non-seulement associé à mes confrères de la Section, pour engager l'Académie à mettre largement à profit le zèle et les talents de M. Deville, mais j'aurais réclamé l'avantage de donner à ce jeune savant tous les renseignements dont je puis disposer, et de lui communiquer toutes les observations que je possède, et aussi bien mes doutes à lever que mes opinions à discuter.

» Je ne doute pas que M. Deville ne connaisse parfaitement les travaux et les idées que j'ai publiés, soit dans mes leçons, soit dans les comptes rendus, soit dans les bulletins de la Société Géologique, ainsi que les discussions que j'ai été conduit à soutenir au sujet des phénomènes volcaniques; j'espère qu'il aura pu avant son départ consulter dans les collections du Muséum la nombreuse collection que j'y ai déposée, ainsi que le Catalogue raisonné qui y est joint: mais je crois qu'il m'eût été possible de lui donner des explications, et peut-être encore quelques conseils utiles.

» Avec cette conviction, je demande à l'Académie la permission de rappeler quelques points sur lesquels j'ai cru devoir porter l'attention des géologues en 1852, relativement à l'importance de l'étude des phénomènes des éruptions, et l'autorisation d'en faire le sujet d'instructions qui pourraient être jointes à celles données à M. Deville par la Commission de Minéralogie et de Géologie, dont mon absence m'a privé de faire partie.

» S'il était encore possible, je voudrais pouvoir profiter du séjour de M. Deville en Sicile pour appeler son attention sur la géologie générale de ce pays classique, et dont j'ai fait une ébauche de carte qui, sous quelques rapports, diffère de celle publiée par Frédéric Hoffmann, particulièrement sur le gisement des soufre, sel gemme et gypse, qu'il serait bon de pouvoir déterminer positivement.

» La série des terrains tertiaires et la relation des divers étages qu'ils présentent avec les diverses émissions de matières volcaniques; la position relative des couches à hippurites et à nummulites du cap Passaro et de Sciacca appellent également des observations nouvelles.

» Pour ne pas abuser aujourd'hui des moments de l'Académie, je remettrai aux séances suivantes les développements dans lesquels je croirai utile d'entrer pour que l'accomplissement de mes désirs puisse se concilier avec ceux qui l'ont engagé à donner sa mission à M. Deville.

» Je me bornerai à rappeler ici les principales propositions et questions spécialement relatives aux éruptions, heureux de voir que quelques-unes des observations de M. Deville me paraissent déjà pouvoir fournir des moyens de répondre à plusieurs d'entre elles.

» I. L'étude des éruptions volcaniques offre autant d'intérêt qu'elle peut contribuer aux progrès de l'histoire positive de la terre.

» II. La constatation des effets variés des éruptions est difficile, autant que les occasions de les observer sont rares pour les géologues.

» III. La recherche directe de leurs causes fondamentales ou secondaires, de leur importance et de leur nécessité dans l'ensemble des phénomènes ignés, est un point tout nouveau à traiter dans la science.

» IV. Qu'est-ce qu'une éruption?

» V. Quelle est la cause ou la puissance qui force la matière fluide des laves à s'élever dans les cheminées des volcans?

» VI. Cette force est-elle sous la matière qui monte? Procède-t-elle du foyer volcanique?

» VII. Ou bien la cause de l'ascension, de l'épanchement, est-elle dans la matière elle-même? Dans quelles circonstances alors, et à la suite de quels incidents préliminaires agit-elle?

» VIII. Est-ce que la matière change d'état physiquement et chimiquement à mesure qu'elle s'élève, qu'elle s'épanche et se refroidit?

» IX. Quels sont les différents modes d'épanchement des laves en rapport avec leur nature, leur densité, leur température et la disposition des ouvertures qui leur donnent issue?

» X. Comment se produisent les coulées étroites ou les nappes qui couvrent de grandes surfaces?

» XI. De véritables éruptions peuvent-elles avoir lieu sous les eaux, et quelles différences leurs effets et produits doivent-ils présenter si on les compare à ceux des éruptions dans l'air?

» XII. Quelles sont les conditions et les conséquences des projections de cendres, de fragments et de gaz?

» XIII. Où se trouve le foyer de ces dernières éruptions? Quel est le point de départ des matières lancées avec violence et avec bruit?

» XIV. A quoi sont dus les bruits et détonations qui précèdent et accompagnent les éruptions?

» XV. Peut-on expliquer les intermittences, les recrudescences, le repos, l'extinction des phénomènes volcaniques?

» Combien de questions de ce genre ne peut-on pas faire, sans qu'il soit possible d'y répondre maintenant d'une manière satisfaisante?

» XVI. Pourquoi la lave s'écoule-t-elle parfois avec la rapidité d'un torrent qui renverse et détruit tout sur son passage, tandis que dans d'autres cas, lente et inoffensive dans sa marche, elle contourne les moindres obstacles?

» XVII. Connaît-on les lois du refroidissement des laves, des tufs, des cendres, leur conductibilité variable, leur action physique et chimique sur les corps avec lesquels ces diverses matières sont en rapport?

» XVIII. D'où provient l'immense quantité de vapeur d'eau qui s'exhale, non-seulement des bouches volcaniques, mais aussi de la surface des laves épanchées, en mouvement et même consolidées? »

ASTRONOMIE. — *De la détermination des orbites elliptiques des planètes et des comètes; par* M. BENJAMIN VALZ.

« Dans la *Connaissance des Temps* de 1835, nous avons publié une méthode pour calculer immédiatement les orbites paraboliques, qui peut suffire pour obtenir les premières approximations, ou éléments provisoires, qu'on vérifie ensuite et rectifie, s'il est nécessaire, par le calcul des intervalles de temps. Il me restait à appliquer la même méthode à la détermination des orbites elliptiques, qui se multiplient de plus en plus, soit par les comètes qu'on reconnaît de temps en temps devoir être périodiques, soit par la découverte chaque année de plusieurs nouvelles petites planètes qui, parvenues déjà au nombre considérable de 37, ne paraissent cependant pas encore épuisées, puisqu'il en reste un certain nombre qui n'ont pu être retrouvées, telles que celles de MM. Cacciatore (*Comptes rendus de l'Académie,* tome II, page 307, et tome III, pages 141, 424), Wartmann (*Comptes rendus,* tome II, page 307; tome III, page 142), d'Assas (*Conn. des Temps,* 1831, page 126); celle que je n'ai pu observer qu'une fois, en 1850 (*Astron. Nachrich,* v. 31, page 253), et plusieurs autres qui paraissent avoir disparu après avoir été consignées dans leurs cartes, par MM. Hind (*Cosmos*) et Chacornac (*Comptes rendus,* tome XL, page 835, 1855).

» Aussi M. Le Verrier a-t-il émis l'idée qu'elles pouvaient être en nombre considérable, en démontrant toutefois que la somme de leurs masses ne pouvait excéder le quart de celle de la terre, ce qui ne saurait en effet en limiter le nombre, tant que leurs masses resteront inconnues, comme ce sera sans doute pour longtemps encore.

» Mais, avant d'en venir à la détermination des orbites elliptiques, il nous paraît convenable de discuter un point de contestation historique relatif aux premières méthodes employées pour calculer les orbites des comètes et donner la preuve de ce que nous avons avancé dans le Mémoire cité ci-dessus, que Bradley paraissait avoir suivi dans ses calculs la marche que Lacaille avait ensuite employée, sauf les modifications dues aux progrès scientifiques et que nous indiquerons. Convaincu de l'autorité de Delambre en ces matières, nous n'avions pas espéré de trouver aucune indication suffisante sur ce point. Cependant nous avons pu reconnaître, par des recherches plus complètes, la similitude des deux méthodes, d'après une Note des *Institutions astronomiques* de Lemonnier, seul indice qui nous reste de ces premières méthodes, qui paraît avoir échappé à l'attention de Delambre, ce qui a donné lieu de sa part à une erreur à l'origine de laquelle il paraît convenable de remonter pour en obtenir la preuve manifeste.

» Lemonnier, dans sa *Théorie des Comètes*, annonce que la méthode qu'il suivra lui a été communiquée par Bradley; mais, remarque Delambre (*Histoire de l'Astronomie du XVIII*e *siècle*, page 190), « nous serions assez » tenté d'attribuer à Lemonnier ce vague dans les expressions, ce défaut » d'ordre et cette obscurité qui sont ses défauts habituels. Pour être plus » sûr de l'entendre, nous avons recommencé son calcul; mais, après quel- » ques analogies, nous n'avons pu trouver les données nécessaires pour » continuer. » Et, page 194, il ajoute : « Bradley lui a communiqué sa » méthode sous le secret sans doute, car il n'entre dans aucune explica- » tion ultérieure. Lemonnier est aussi avare que Halley sur la recherche » numérique de l'orbite. Il est permis de croire que Halley, Bradley et » Lemonnier n'ont pas été fâchés de garder pour eux le secret de leur » méthode. On conçoit que la longueur des tâtonnements les ait dégoûtés » de ce travail. Ainsi, même après le livre de Lemonnier, on peut dire que » la méthode pour trouver l'orbite d'une comète était à peu près inconnue. » Elle n'a été suffisamment expliquée que par Lacaille, qui a été moins » dissimulé, qui a tout changé, a donné les méthodes qu'il s'était faites et » qui ont été longtemps les seules employées par les astronomes. On ne » dit pas, objecte Delambre, le moyen pour connaître à peu près l'angle

» entre la distance accourcie et la projection de la corde parabolique ; ce » devait être d'après la méthode des orbites rectilignes. » Après la citation du passage capital de Lemonnier, Delambre ajoute : « C'est à ce peu de » lignes que se réduisent les communications de Bradley, ou ce que Lemon- » nier en a publié ; on voit combien elles sont insignifiantes. Voici, du reste, » ce qui en paraît le plus obscur ou le moins facile à interpréter : On cal- » culera les distances de la comète au Soleil et l'angle compris entre ces » deux lignes, ce qui étant supposé, on recherchera, selon les lois de la » pesanteur et par le moyen de la Table générale de Halley, quel doit être » le temps que la comète aurait employé à parcourir l'aire comprise entre » la première et la troisième observation. » Les prescriptions indiquées ne sont pas, en effet, assez précises, mais les détails qui manquent se retrouvent dans les *Institutions astronomiques*, page 351, où Lemonnier, pour la comète de 1744, suppose d'abord la commutation de la deuxième observation de 45 degrés, ensuite de 60 degrés et enfin, après plusieurs autres tentatives, de 56 degrés. Mais, pour y parvenir, il a fallu, dit-il, en même temps, tenter à diverses fois la valeur de la commutation de la première observation. Il calcule ensuite les rayons vecteurs r, r', la corde C et l'angle O qu'elle fait avec un des rayons vecteurs, ensuite l'angle Q qu'elle fait avec le paramètre, d'après $\sin Q = \frac{r - r'}{C}$ pour obtenir l'anomalie, et détermine la distance périhélie D par $2D = r[1 \pm \sin(Q \pm O)]$; enfin le lieu du périhélie, d'après l'anomalie, et le temps du passage au périhélie, par la Table de Halley. Pour fixer la position de l'orbite, il détermine le point où la corde rencontre le plan de l'écliptique, par les perpendiculaires à ce plan abaissées des deux lieux de la comète, et de ce point mène au Soleil la ligne des nœuds, dont il calcule l'angle, avec la projection écliptique d'un des rayons vecteurs, et par suite sa direction. Enfin il calcule l'inclinaison, dans le plan perpendiculaire à la ligne des nœuds et passant par un des lieux de la comète. Lacaille substitue aux derniers calculs la formule de Nicolic, qui n'était pas encore connue et qui venait de paraître la même année dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences* pour 1746, et, de plus, les analogies usuelles des triangles sphériques.

» Les méthodes analytiques annoncées comme directes, quoiqu'elles ne le soient pas réellement plus que toute autre, sont bien satisfaisantes, mais elles sont en général longues et pénibles dans leur application, et l'observateur, qui doit se livrer à tant d'autres calculs, et ne peut guère y prodiguer trop de temps, préfère les méthodes les plus courtes, qu'elles soient

directes ou indirectes, de fausse position ou non. Sous ce rapport, nous avons cru pouvoir exposer la méthode suivante, qui ne nous prend d'ordinaire que quelques heures pour calculer les orbites des petites planètes qui se révèlent chaque année.

» Nous emploierons les mêmes désignations que dans le Mémoire de la *Connaissance des Temps* de 1835, en déterminant de même la distance de l'astre à la Terre, d'après les élongations et les déviations admises, par la Table qui s'y trouve annexée. Pour cela, soient N la longitude du nœud de l'orbite apparente déterminée par les observations extrêmes, et Z la correction de la longitude de l'observation moyenne, pour la réduire à celle de l'intersection de la corde parabolique comprise entre les lieux extrêmes, avec le rayon vecteur moyen, on aura

$$\text{tang}\left(\frac{L''+L}{2}-N\right)=\frac{\text{tang}\,\frac{1}{2}(L''-L)\,\sin(\lambda''+\lambda)}{\sin(\lambda''-\lambda)},\quad \cos E_1=\cos E'\cos\lambda',$$

$$\gamma=\frac{Z\sin 2E_1}{\sin 2E'},\ \frac{\text{tang}\lambda\,\sin(L'-N+Z)}{\sin(L-N)}=\frac{\text{tang}\,\lambda'\sin(E'+Z)}{\sin E'},\ M=\frac{\sin(L-L'+Z)t'}{\sin(L'-L''-Z)t},$$

$$f=1-\frac{\cos\frac{1}{2}(A''-A)}{\cos\left(\frac{A''+A}{2}-A'\right)}.$$

Les logarithmes permettront de dégager aisément Z, car en faisant

$$n=\log\frac{\sin(E'+1')}{\sin E'}\pm\log\frac{\sin(L'-N+1')}{\sin(L'-N)},$$

on obtient

$$nz=\log\left[\frac{\text{tang}\,\lambda\ \sin(L'-N)}{\text{tang}\,\lambda'\sin(L-N)}\right].$$

Ce qui, satisfaisant à l'équation précédente, donnera une solution indirecte mais bien simple d'une détermination dont Lambert, Olbers, Gauss et Delambre avaient déjà donné d'autres expressions.

» D'après la déviation $\frac{\sin\gamma}{f}$ on obtiendra, avec la Table ci-dessus désignée, la valeur de ρ^0, ensuite $\rho'=\rho^0 R'\cos\lambda'$ et $\rho=\rho'\frac{t+t'}{tM+t'}$; mais comme ces approximations ne seront pas toujours assez exactes et qu'elles pourront être modifiées, d'après la marche des erreurs, on pourra négliger les deux dernières formules, et pour obtenir les rayons vecteurs et la différence des

anomalies extrêmes, on aura

$$\tang S = \frac{\rho \sin E}{R - \rho \cos E}, \quad \tang \pi = \frac{\sin S \tang \lambda}{\sin E}, \quad r = \frac{\rho \tang \lambda}{\sin \pi},$$

$$\sin^2 \tfrac{1}{2}(v'' - v) = \sin^2 \tfrac{1}{2}(\pi'' - \pi) + \sin^2 \tfrac{1}{2}(H'' - H) \cos \pi'' \cos \pi.$$

Il faudra ensuite déterminer le demi-paramètre p, en prenant $d\Theta$ pour le mouvement diurne du Soleil. Lorsque les intervalles de temps ne seront pas considérables, on pourra se contenter de prendre $p_1^{\frac{1}{2}} = \frac{rr'' dv}{t d\Theta}$, sinon en développant la série $dv\left(1 - \frac{dv}{r} + \frac{dv^2}{r^2} - \frac{d^2 v}{3r} \cdots\right)$, on parviendra à l'expression suivante $p^{\frac{1}{2}} = p_1^{\frac{1}{2}}\left(1 - \frac{dv^2}{6} + \frac{dv^2 (rr'')^{\frac{1}{2}}}{6p_1}\right.$ qui pourra suffire le plus souvent, sans recourir aux termes suivants qui se compensent ordinairement en grande partie; mais on pourra éviter ces séries, en employant la formule donnée par Gauss dans le *Theoria motus*, p. 92, et reproduite par Delambre dans son *Astronomie*, t. II, p. 148.

» On aura l'anomalie d'après

$$\tang v = \cot dv - \frac{r(p - r'')}{r''(p - r) \sin dv},$$

ou par la demi-somme

$$\tang \frac{v + v''}{2} = \frac{p(r' - r) \cot \frac{1}{2} dv}{p(r'' + r) - 2rr'}.$$

L'excentricité et le demi-grand axe

$$\sin \varepsilon = \frac{p - r}{r \cos v}, \quad a = \frac{p}{\cos^2 \varepsilon};$$

les anomalies moyenne et excentrique

$$\tang \tfrac{1}{2} x = \frac{\tang \frac{1}{2} v}{\tang (45^\circ + \frac{1}{2} \varepsilon)}, \quad Z = x - \sin \varepsilon \sin x,$$

le nœud, l'inclinaison et le périhélie s'obtiendront comme d'ordinaire par

$$\tang \left(\Omega - \frac{H + H''}{2}\right) = \tang \frac{H'' - H}{2} \cdot \frac{\sin(\pi'' + \pi)}{\sin(\pi'' - \pi)},$$

$$\tang I = \frac{\tang \pi}{\sin(\Omega - H)} = \frac{\tang \pi''}{\sin(\Omega - H'')}.$$

Il faudra, d'après ces éléments, calculer l'observation moyenne pour déterminer l'erreur qui en résultera, et qu'on fera disparaître en faisant varier ρ d'après la marche des erreurs. Pour ces calculs on n'aura plus besoin que de deux nouvelles formules

$$r' = \frac{a \sin x' \cos \varepsilon}{\sin \rho'}, \quad \tan E' = \frac{r' \cos \pi' \sin S'}{R' - r' \cos \pi' \cos S}.$$

Si parfois l'erreur en latitude n'était pas détruite en même temps que celle en longitude, ce serait une preuve que la valeur obtenue pour M n'est pas assez exacte, et il faudrait calculer celle de M' d'après le premier Mémoire, ou faire subir une légère variation à M qui, d'après la marche des erreurs, donnerait la correction à employer.

» Lorsque l'inclinaison de l'orbite sera trop faible, trois observations ne seront plus suffisantes pour sa détermination, et il faudra en employer quatre, ce qui jusqu'ici a obligé de se servir de méthodes entièrement différentes dans ces deux circonstances; mais celle qui précède pourra également être appliquée à deux cas aussi distincts l'un de l'autre; car il n'y aura d'autre changement à y faire que de calculer aussi la seconde observation moyenne, pour y faire disparaître l'erreur en longitude; mais alors Z s'évanouira, et on obtiendra une seconde valeur de M d'après la seconde observation moyenne; si les deux valeurs ne s'accordaient pas entièrement, on en prendrait la moyenne. On ne pourra donc employer la Table pour la détermination de ρ, mais on pourra y suppléer par une autre, que nous avons calculée pour les orbites circulaires, d'après les formules suivantes :

$$\sin P = \frac{\sin E}{r \cos \pi}, \quad \rho = \frac{\sin (E + P)}{\sin P}, \quad m = \frac{- \cos E}{\cos P},$$

$$dL = \frac{(m r^{\frac{1}{2}} - 1)\, d\Theta}{r^{\frac{1}{2}} (r - m)} + \frac{\rho^2 r^{\frac{1}{2}}\, d\lambda^2}{2 (r - m)\, d\Theta}.$$

» La détermination des orbites présente des circonstances dans lesquelles les solutions s'offrent en double. Pour être en garde contre cette éventualité, nous avons calculé une Table des limites de ces solutions doubles qui, du reste, n'ont plus lieu au delà de 116° 34′ d'élongation directe, ou jusqu'à 63° 26′ de l'opposition, ce qui est toujours le cas lors de la découverte des petites planètes.

Table des mouvements apparents diurnes en longitude et latitude dans les orbites circulaires pour de faibles latitudes.

E	180°			170°			160°			150°			140°		
r	dλ 0′	5′	10′	0′	5′	10′	0′	5′	10′	0′	5′	10′	0′	5′	10′
2.0	dL 17′.19″	17′.37″	18′ 32″	16′ 27″	16′.45″	17′.40″	13′.56″	14′.14″	15′.11″	10′. 1″	10′.20″	11′.17″	5′. 4″	5′.23″	6′ 21″
2.2	16. 3	16.25	17.36	15.18	15.41	16.46	13 7	13 30	14.41	9.42	10. 5	11.19	5.23	5.46	7 1
2 4	14.58	15.25	16.52	14.19	14.46	16 13	12.23	12.51	14.19	9.22	9.51	11.20	5.31	6. 0	7.33
2.6	14. 2	14.35	16.20	13.27	14. 0	15.45	11.44	12.17	14. 7	9. 2	9.36	11.25	5.34	6. 9	8. 2
2 8	13.13	13.50	15.58	12 41	13.20	15.26	11. 7	11.47	13.56	8.41	9 20	11.33	5.34	6.14	8.31
3 0	12.30	13.14	15.44	12. 1	12.44	15.16	10.37	11.21	13.54	8.23	9. 9	11.46	5.31	6.17	9. 1
3 2	11 15	12 40	15.40	11.25	12.14	15.14	10. 8	10.58	14. 1	8. 5	8.57	12. 5	5.27	6.20	9 35

Limites des solutions doubles dans la détermination des orbites, d'après les élongations et les distances à la terre.

	SOLUTIONS DOUBLES.	SOLUTIONS SIMPLES.	SOLUTIONS DOUBLES.
E_1 = 10°. 0	ρ°= 0 à 1.52	1.52 à 1.97	1.97 à ∞
20. 0	0 à 1.40	1.40 à 1.88	1.88 à ∞
30. 0	0 à 1.23	1.23 à 1.73	1.73 à ∞
40. 0	0 à 0.97	0.97 à 1.53	1.53 à ∞
50. 0	0 à 0.63	0.63 à 1.28	1.28 à ∞
60. 0	0 à 0.19	0.19 à 1. 0	1. 0 à ∞
63.26	0 à 0. 0	0. 0 à 0.89	0.89 à ∞
70 0	0 à 0 0	0. 0 à 0.68	0.68 à ∞
80. 0	0 à 0. 0	0. 0 à 0.35	0.3[illegible] à ∞
90. 0	0 à ∞	0. 0 à 0. 0	"
100 0	0 à 1.71	1.71 à ∞	"
110. 0	0 à 0.45	0.45 à ∞	"
116.34	0 à 0. 0	0. 0 à ∞	"

BOTANIQUE ET ZOOLOGIE. — *Retour d'une variété presque moderne à une variété plus ancienne. — Doyenné blanc (poire de cire, de belle fille); Doyenné crasseux, galeux. — Retour à la quatrième génération d'une variété issue d'un Couagga mâle et d'une Jument arabe vers la souche paternelle. — Cochon domestique redevenu sauvage, et retour vers la souche primitive* (deuxième Mémoire sur le retour à l'état sauvage); *par* M. DUREAU DE LA MALLE.

« Tout le monde connaît cette belle poire lisse, d'un jaune d'or pâle, fardée de vermillon, que dans le Maine et dans l'Anjou on nomme pour cela poire de *belle fille*. Mais la beauté extérieure n'implique que rarement

les qualités intérieures. Cette poire si belle a la chair lâche, pâteuse, et cette chair, un peu fade, ressemble à celle du gros navet *turneps*.

» Le doyenné galeux, au contraire, est plus petit; sa peau, d'un blanc verdâtre, est parsemée de taches, de gale noire; sa forme est moins régulière, mais sa peau est fine, sa chair serrée, fondante, juteuse, très-sucrée et douée d'un arôme spécial qui tire un peu sur le musc, quand la peau sur l'une de ces taches commence à pourrir. Elle a de plus l'avantage, rare dans les poires d'été, de se conserver deux mois. Cependant à Paris la belle a exclu la bonne des étalages de nos fruitiers où je l'ai souvent cherchée, mais jamais aperçue. Le Perche, depuis cent cinquante ans, ne propage presque en doyenné d'été que cette excellente variété qui passe pour la meilleure poire de cette saison.

» Le jardin potager de Landres, commune de Mauves, entre Mortagne et Bellesme, à 20 secondes S.-O. de Paris, altitude 120 mètres, était en 1783, quand mon père a acheté cette terre, rempli de contre-espaliers en éventail de doyennés galeux, qui avaient tous de trente à cinquante ans; deux subsistent encore.

» Le rude hiver de cette année à Landres, dont le *maximum* est descendu jusqu'à 21 degrés centigrades, tandis qu'il n'a été que de 11 $\frac{1}{2}$ degrés centigrades à l'Observatoire de Paris, m'a donné le moyen de fixer la date de cent vingt ans, au moins, pour l'introduction de cette variété dans le Perche et de la souche plus ancienne dont elle est issue.

» Mes deux doyennés galeux étaient ce printemps couverts de fleurs. Les gelées tardives et les brouillards humides d'avril et de mai 1855 n'en ont pas laissé une seule porter fruit; mais nature ne perd pas ses droits. Sur la seconde pousse de juillet et d'août sont venues des fleurs et même ont mûri six fruits qui se sont trouvés être de vraies *poires de cire* (gros doyenné blanc) pour la peau et le goût. La queue était courte et grosse comme dans tous les doyennés; la forme seulement avait un peu changé: elle avait pris la figure en calebasse du *Bon-chrétien* et d'une variété amère du *beurré* Chaumontel.

» Or mes deux poiriers ont au moins cent vingt ans; je puis donc conclure avec certitude que sous Louis XV, la variété excellente du *doyenné galeux* existait déjà dans le Perche et, avec une grande probabilité, qu'elle est issue du doyenné blanc, variété plus ancienne et qui a dû être cultivée la première, à cause de sa grosseur et de sa beauté. Ce retour assez prompt des variétés vers l'espèce primitive, je l'ai démontré, ce me semble, pour quelques-uns de nos animaux et de nos oiseaux qui ont repassé de l'état domestique à l'état sauvage.

Métis d'un Couagga mâle et d'une jument arabe.

» Voici un autre fait que j'ai observé en 1822 pendant l'un de mes voyages en Angleterre et que j'ai consigné dans mon histoire du genre *Equus;* ce Mémoire n'a été imprimé qu'en 1832, dans les *Annales des Sciences naturelles* (septembre et octobre) (1).

» Ce fait très-curieux montrera aussi la grande influence du mâle sur la génération et le prompt retour, avec une date précise, de la variété vers l'espèce primitive ou la souche mère.

» Un Couagga mâle fut accouplé en Angleterre, dans le commencement du XIXe siècle, avec une jument issue d'un étalon arabe, mais au sixième degré. La jument produisit de ce premier accouplement un métis presque entièrement semblable à son père. La même jument fut ensuite unie deux fois, dans l'espace de trois ans, avec un cheval anglais. Elle donna encore d'abord un métis rapproché du Couagga, son premier mari; et enfin, la dernière fois, quoique le Couagga en eût été tout à fait séparé depuis le premier accouplement, le produit fut si ressemblant au Couagga, père du frère aîné, qu'on ne pouvait plus l'en distinguer. Ces métis ont longtemps vécu à Londres; on en a fait faire des portraits qui sont placés au collége des chirurgiens de cette capitale, avec les procès-verbaux qui attestent toutes les circonstances de cette singulière génération.

» Ce nouveau fait démontre qu'en moins de dix ans on peut, par des expériences directes, faire remonter, comme je l'avais annoncé dans le Mémoire sur *le Coq et la Poule redevenus sauvages,* que j'ai lu le 29 octobre à l'Académie, la variété domestique vers la souche primitive.

Cochon domestique redevenu sauvage.

» M. G. Cuvier (2), même dans sa nouvelle édition du *Règne animal,* regarde comme un fait démontré et accepté par presque tous les naturalistes que la source de nos Cochons domestiques et de leurs variétés est le sanglier, *Sus scropha* (3). J'avais émis l'opinion que notre Cochon domestique est issu d'un Cochon sauvage de l'Inde, et j'en ai donné dans mon *Économie politique des Romains* (4) les raisons et les preuves décisives; elles ont convaincu M. Isidore Geoffroy qui les reproduit depuis quinze ans dans ses

---

(1) *Hist. du genre Equus,* p. 52 et 53, ch. des Mulets ou Métis. Tirage à part.

(2) *Règne animal,* t. I, p. 242. Paris, 1829.

(3) Linné; voir Buffon, V, XIV, XVII.

(4) Composée depuis 1820 et imprimée en 1840. Hachette, t. II, p. 137 et 149.

cours du Musée d'Histoire naturelle. Je puis ajouter (car on ne peut trop prouver lorsqu'on combat un naturaliste aussi éminent que G. Cuvier) un autre fait positif qui a été constaté en 1853.

» Le Cochon domestique d'Europe est redevenu sauvage à la Louisiane, sur les bords du Mississipi. On est obligé, quand on veut s'en nourrir, de le tuer à coups de fusil, et sa chair s'est fort améliorée dans l'état sauvage. Ce Cochon, redevenu libre et sauvage, avait changé un peu de forme et beaucoup de couleur, mais était cependant resté bien différent du Sanglier de nos forêts (*Sus scropha*).

» Ce fait est contenu dans une Lettre adressée à mon valet de chambre, Antoine Collé. Le malheureux colon, son cousin, est mort depuis, dans la Louisiane, des fièvres pernicieuses qui infestent les rives marécageuses du bas Mississipi.

» Cette observation moderne confirme celle qu'avait faite Varron (1) : « Le Sanglier et le Porc domestique, dit-il, diffèrent par des caractères » importants. Le Sanglier est plus grand, plus épais et d'une couleur » noire ; le marcassin est noir fauve, rayé de blanc ; le front est plus bombé » dans le Sanglier que dans le Cochon privé, le groin plus allongé, les » oreilles plus courtes et plus arrondies, et les organes internes ont des » rapports différents. »

» Ainsi, il paraît que ce n'est pas avec le Sanglier de nos forêts que notre Cochon privé a le plus d'affinité, mais qu'il dérive de cette espèce de l'Orient dont j'ai parlé, plus grosse, mais presque inoffensive, qui avait déjà été indiquée dans diverses relations de voyages.

» Ce nouveau métis de la Louisiane ne peut être issu du *Pécari*, qui est confiné dans l'Amérique méridionale. Ce ne peut être non plus le *Babiroussa* ou *Cochon cerf*, vivant dans l'Asie méridionale et l'Afrique tropicale. Le Sanglier d'Alger est-il le *Sus scropha*, le Sanglier sauvage de nos forêts ? G. Cuvier le pense. C'est un fait que je n'infirme pas, mais qu'il est utile de vérifier.

» Un autre fait confirmatif, fourni par M. Isidore Geoffroy, le 6 novembre 1855, appuie fortement celui que j'ai cité concernant le Cochon sauvage du colon de la Louisiane.

» Un Cochon domestique d'Europe fut introduit dans l'Amérique nord, et redevint sauvage ; sa progéniture resta féconde, et au bout de trois ans, elle ressemblait beaucoup plus au Cochon sauvage de l'Inde, qu'au Sanglier de nos forêts. »

(1) *De re rustica*, l. II, ch. XIII, intitulé : *De re pecuaria*.

ACOUSTIQUE MUSICALE. — *Sur la théorie de la gamme et des accords; par* **M. A.-J.-H. Vincent.**

« La théorie de l'harmonie, dit d'Alembert dans le *Discours préliminaire* » de ses *Éléments de musique théorique et pratique, suivant les principes* » *de Rameau* (p. XXVIII, édition de 1762), la théorie de l'harmonie de- » mande quelques calculs arithmétiques nécessaires pour qu'on puisse » comparer les sons entre eux. Ces calculs sont très-courts, très-simples, etc., » je n'ai point cherché à les multiplier; j'aurais même voulu les supprimer, » s'il eût été possible, tant il me paraît à craindre que la plupart des lec- » teurs ne prennent le change sur ce sujet, et qu'ils ne croient ou ne me » soupçonnent de croire toute cette arithmétique très-importante pour » former un artiste. Le calcul peut, à la vérité, faciliter l'intelligence de » certains points de la théorie, comme du rapport entre les tons de la » gamme et du tempérament; mais ce qu'il faut de calcul pour traiter ces » deux points est très-simple, et pour tout dire, si peu de chose, que rien » ne mérite moins d'étalage. N'imitons pas ces musiciens qui se croyant » géomètres, ou ces géomètres qui se croyant musiciens, entassent dans » leurs écrits chiffres sur chiffres, imaginant peut-être que cet appareil » est nécessaire à l'art, etc. »

« Si les musiciens philosophes, avait-il dit dans un autre endroit » (p. XXIII), ne doivent pas perdre leur temps à chercher des explications » physiques des phénomènes musicaux, explications toujours vagues et » insuffisantes, ils doivent encore moins se consumer en efforts pour s'é- » lever dans une région plus éloignée de leurs regards, et pour se perdre » dans un labyrinthe de spéculations métaphysiques sur les causes du plai- » sir que l'harmonie nous fait éprouver. En vain entasseraient-ils hypo- » thèses sur hypothèses pour expliquer pourquoi certains accords nous » plaisent plus que d'autres; en creusant ces hypothèses ils en reconnaî- » tront bientôt le faible. »

» Ici se présente une question : lorsque d'Alembert prononçait cette sentence dont la sévérité n'enlève rien à sa justesse, connaissait-il l'ouvrage intitulé *Tentamen novæ Theoriæ musicæ,* où le grand Euler aurait compromis sa gloire si la gloire d'Euler était moins solidement établie, et si l'on ne savait que les plus grands génies ont toujours leur côté faible? En réalité, il est plus que probable que cet ouvrage, imprimé en 1739, n'avait point encore attiré l'attention publique lorsque d'Alembert publia le sien pour la

première fois (en 1752). Mais en tout état de cause, il n'est pas vraisemblable que l'ouvrage d'Euler eût pu exercer assez d'influence sur l'esprit du géomètre français pour le faire changer d'opinion.

» Quoi qu'il en soit, si je reviens moi-même aujourd'hui sur ces questions, ce n'est pas que j'attribue aux considérations mathématiques une grande influence sur leur solution définitive. Elles présentent d'abord une partie physiologique et métaphysique, la principale sans doute, que l'on peut, sans danger je pense, mettre au rang des célèbres questions de la quadrature du cercle et du mouvement perpétuel. Et quant à la partie purement physique et arithmétique, la seule qui me paraisse abordable avec quelque chance de profit, mon seul but en présentant cet essai serait de mettre un terme, s'il était possible, aux nombreuses théories qui surgissent chaque jour, et dont les auteurs se montrent, en général, plus confiants dans leur imagination que soucieux des données de l'expérience. En effet, le tort de presque toutes les théories qui ont eu la prétention de donner à la musique une base purement mathématique, a été de procéder *à priori*, sans trop considérer les faits; aussi, pour éviter cet écueil, je m'imposerai la loi de procéder entièrement *à posteriori*, en prenant pour guide l'histoire et l'expérience.

» C'est en cherchant à m'éclairer à ces deux sources de lumière, que je crois pouvoir distinguer les systèmes de musique en deux classes, suivant qu'ils ont pour base principale la consonnance de quarte ou la consonnance de quinte (sans parler de celle d'octave dont la nature et les propriétés ont été constatées dès les plus anciennes époques).

» Dès que l'on a reconnu l'octave pour la somme des intervalles de quarte et de quinte, il doit paraître au premier abord fort indifférent de partir de l'octave et de la quarte, ou bien de l'octave et de la quinte, puisque, le troisième intervalle étant nécessairement toujours la différence des deux autres, il semble que l'on doive, en définitive, arriver au même but. Cependant on va voir que le résultat, c'est-à-dire l'échelle mélodique, doit être dans chacun des deux cas d'une nature toute différente. D'abord la consonnance de quarte, à laquelle se sont principalement attachés les anciens, comme le font encore aujourd'hui les Orientaux, est une consonnance moins parfaite que la quinte; et si les peuples primitifs s'y sont arrêtés de préférence, c'est, sans aucun doute, à cause de son étendue bornée, suffisante cependant pour exprimer leurs affections naïves, et, si l'on peut parler ainsi, leurs passions enfantines. Mais une particularité inhérente à cet intervalle, et beaucoup plus importante à considérer dans ses

conséquences, a dû empêcher les peuplades qui ont persisté à le donner pour base à leur système, de faire aucun progrès réel dans l'art musical : c'est que cet intervalle, consonnant lui-même il est vrai, n'est point décomposable en d'autres intervalles consonnants. D'où il résulte que les degrés mélodiques dont l'intercalation y est nécessaire pour produire un véritable chant, ne pouvant avoir aucune relation harmonique, ni entre eux, ni avec les extrêmes, s'y trouvent dans un état constant de fluctuation. De là cette multitude indéfinie de genres que les Grecs admettaient et admettent encore aujourd'hui dans leur musique, réduite ainsi, ou du moins réductible, à l'élément tétracordal. Un pareil système présente, il est vrai, l'avantage de fournir à chaque nuance du sentiment une expression qui lui est propre et la distingue de toute autre affection morale, de toute autre nuance de la même affection : ici chaque parole, chaque émission vocale, chaque expression passionnelle, trouve toujours dans une échelle dont les degrés sont indéfiniment variables, un degré mélodique qui lui correspond plus exactement que tout autre; le chant n'y est qu'une parole plus vivante et plus richement accentuée.

» Pour donner de l'extension à un semblable système sans le dénaturer, on se trouve à peu près réduit à le doubler pour en faire ainsi, soit un *heptacorde* composé de deux tétracordes *conjoints* (*si-mi, mi-la*), soit un octocorde comprenant deux tétracordes *disjoints* par l'intervalle d'*un ton* (*mi-la, si-mi*). Dans le premier cas (celui de l'heptacorde), les degrés correspondants des deux tétracordes consonnent deux à deux à la quarte, et les extrêmes (*si, la*), distants d'une septième mineure, consonnent chacun avec la corde moyenne ou la *mèse* (*mi*) sans consonner entre eux. Dans le second cas (celui de l'octocorde), les degrés correspondants consonnent deux à deux à la quinte; et les extrêmes consonnent à l'octave. Sur ces deux formes d'échelles dont la seconde constitue déjà, par rapport à la première, un progrès considérable que l'histoire attribue à Pythagore, l'arithmétique a tout dit quand elle a constaté que l'octave est représentée ou symbolisée par le rapport de 2 à 1, la quinte par celui de 3 à 2, et la quarte par celui de 4 à 3, soit que l'on entende par là les rapports directs des nombres de vibrations correspondantes pour un temps donné, soit les rapports inverses des longueurs vibrantes. Il est inutile, après cela, de chercher les rapports des degrés intermédiaires : il est plus logique de se contenter, avec Aristoxène, de dire que ces rapports sont susceptibles de toutes sortes de valeurs, vu qu'il n'est aucun point où l'on ne puisse placer une *lichanos* (pour me servir de l'expression de cet auteur),

c'est-à-dire une *corde indicatrice du genre*. En un mot, la division du tétracorde en 3 trois intervalles est ici, ou peu s'en faut, entièrement arbitraire. Quant à un accompagnement instrumental, on n'en conçoit guère d'autre applicable à un pareil système, si ce n'est de soutenir ou doubler à l'octave quelqu'une des notes fixes au moyen de ce que l'on nomme un *bourdon* ou une *pédale*, comme nous le voyons faire chez les pâtres et autres artistes plus ou moins rustiques; et c'est même ce que font encore les chantres néo-grecs avec la note qu'ils nomment *ison*.

» Maintenant, après avoir considéré comme fondement la consonnance de quarte, ce qui conduit à la musique ancienne et à celle des peuples orientaux, passons à la consonnance de quinte. Ainsi, au lieu de considérer l'octave (*ut-ut*) comme composée de deux quartes (*ut-fa*, *sol-ut*) séparées par un ton intermédiaire (*fa-sol*) nommé *ton disjonctif*, considérons-la comme présentant une quinte juste (*ut-sol*, *fa-ut*) à partir de chaque extrémité, les deux quintes ayant d'ailleurs un ton commun (*fa-sol*) suivant lequel elles se réunissent, se superposent ou se pénètrent en quelque sorte. Bien qu'au premier abord il n'y ait rien de changé, si ce n'est la manière de considérer les mêmes choses, cependant, de ce nouveau point de vue, tout prend un nouvel aspect; et nous nous trouvons transportés au cœur de la musique moderne européenne. Or, cette différence capitale dans les résultats tient, nous allons le voir, à ce que la quinte est décomposable en deux consonnances de tierce, tandis que la quarte, comme nous l'avons dit, n'est décomposable en consonnances d'aucune espèce.

» Ici, avant d'aller plus loin, il est bon de dire comment s'opère, en général, cette décomposition d'un intervalle en deux ou plusieurs autres, suivant le procedé des géomètres grecs. Ceux-ci avaient observé que les consonnances, c'est-à-dire les concordances sonores agréables à l'oreille, sont représentées généralement, ou par des nombres entiers, ou par des fractions *superpartielles*, c'est-à-dire par des fractions dont le numérateur dépasse d'une unité le dénominateur. Ainsi l'octave, la quinte, la quarte, sont représentées ou symbolisées respectivement par les fractions $\frac{2}{1}$, $\frac{3}{2}$, $\frac{4}{3}$; ainsi encore les nombres 3 et 4 représentent ou symbolisent la quinte redoublée et la double octave. Les anciens, surtout les pythagoriciens, pleins d'un respect superstitieux pour le quaternaire, ne poussaient pas plus loin l'énumération des consonnances, se refusant à admettre comme tel tout intervalle dont l'évaluation exigeait la considération d'un nombre premier supérieur à 4; mais ils ne s'interdisaient point de décomposer une consonnance en inter-

valles mélodiques. Pour cela, voici le procédé qu'ils suivaient : ils multipliaient les deux termes de la fraction superpartielle qui représente l'intervalle total à décomposer, par le nombre des intervalles partiels à obtenir; puis, intercalant tous les nombres entiers compris entre ces deux produits, ils prenaient tous les rapports superpartiels des termes consécutifs deux à deux. Ainsi, veut-on, par ce procédé, décomposer l'octave en trois intervalles rationnels, on transforme $\frac{2}{1}$ en $\frac{6}{3}$, et l'on prend les rapports $\frac{6}{5}, \frac{5}{4}, \frac{4}{3}$; veut-on décomposer $\frac{3}{2}$ en deux intervalles? on forme de même les rapports $\frac{6}{5}, \frac{5}{4}$: le rapport $\frac{5}{4}$, traité de la même manière, donne $\frac{10}{9}$ et $\frac{9}{8}$; et ainsi de suite.

» Répétons que, pour les anciens, ces divers rapports sortaient de la classe des consonnances; mais, tout en représentant des dissonnances, ils étaient du nombre de ceux que l'on employait pour décomposer le tétracorde en intervalles mélodiques, et ils entraient notamment dans la composition du genre *diatonique tendu* (σύντονον) de Ptolémée ou dans celui de Didyme, dont les intervalles sont les mêmes, à l'ordre près, que ceux de notre musique et notamment du mode majeur.

» Ce n'est point ici le lieu d'énumérer divers témoignages irrécusables d'où il résulte que les anciens employaient *simultanément*, sous le nom de *paraphones* (comme si l'on disait *juxta-sonnants*), les sons distants d'un intervalle de tierce majeure $\left(\frac{5}{4}\right)$ ou mineure $\left(\frac{6}{5}\right)$; mais on aperçoit *à priori* qu'une sorte d'harmonie fut possible dès l'instant où l'oreille, suffisamment exercée et préparée, eut commencé à trouver et à reconnaître une jouissance réelle dans la perception simultanée des deux sons distants de cet intervalle de tierce majeure ou mineure, que les modernes, peu soucieux du sacré quaternaire, regardent en effet comme de véritables consonnances. Quant à l'emploi simultané des deux tierces composant la quinte, c'est-à-dire l'emploi de l'accord parfait et de tout ce qui en dérive, il ne paraît pas qu'il puisse être reporté plus haut qu'au XIIe siècle. C'est donc de ce point de départ que l'on peut faire dater l'harmonie moderne, l'harmonie proprement dite. A partir de cette époque, le diatonique ditonique de Ptolémée, le même que celui de Pythagore et de Platon, genre qui n'admet d'autres intervalles élémentaires que le ton majeur $\frac{9}{8}$ et le limma $\frac{256}{243}$, excès de la quarte sur deux tons majeurs, ne subsista plus que dans les principes de la tonalité ecclésiastique; et l'on peut dire que dès lors la musique moderne fut fondée.

» Je demande pardon à l'Académie de ce long préambule : il me permettra d'aller beaucoup plus vite dans ce qui suivra.

» Je dirai donc, pour couper court, que, suivant toutes les vraisemblances et comme il sera confirmé par ce qui va suivre, *la musique moderne a pour fondement la consonnance de quinte* $\left(\text{représentée par } \frac{3}{2}\right)$ *décomposée en une tierce majeure* $\left(\frac{5}{4}\right)$ *et une tierce mineure* $\left(\frac{6}{5}\right)$.

» Suivant que la tierce majeure est au grave ou à l'aigu, ou mieux, suivant que l'intervalle grave est la tierce majeure ou la tierce mineure, l'accord parfait résultant, ou le *mode* de division, est dit lui-même majeur ou mineur, et donne son nom à tout le système qui en dérive.

» Considérons d'abord le mode majeur. Prenons dans le médium de l'échelle un son que nous nommerons *ut;* établissons sur cette intonation, sur ce *ton,* un accord parfait majeur au grave, et un accord semblable à l'aigu, de sorte que les sons moyens des deux quintes soient eux-mêmes consonnants à la quinte ; nous aurons cinq notes

fa la ut mi sol.

» Enfin, pour approcher autant que possible de la double octave, établissons encore deux notes, l'une *ré,* à la quinte grave du *la,* l'autre *si,* à la quinte aiguë du *mi,* de cette façon :

ré fa la ut mi sol si.

» D'après notre manière de procéder, en prenant pour unité le son *ut*, la série sera représentée numériquement comme il suit :

	ré	*fa*	*la*	*ut*	*mi*	*sol*	*si*
(A)	$\frac{5}{9}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{6}$	1	$\frac{5}{4}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{15}{8}$

» Le rapport des termes extrêmes de cette suite, égal à $\frac{27}{8}$, est moindre que 4 qui représente la double octave ; mais une nouvelle tierce ajoutée, fût-elle mineure, dépasserait les limites de cet intervalle de double octave, comme il est facile de le reconnaître. En effet, la somme de trois quintes plus une tierce mineure est représentée par le produit $\left(\frac{3}{2}\right)^3 \times \frac{6}{5} = \frac{3^4}{2^2.5} = \frac{81}{80}.2^2$, qui surpasse ainsi la double octave ou 2^2 dans le rapport $\frac{81}{80}$, symbole d'un petit intervalle, pourtant très-appréciable à l'oreille, que l'on nomme

comma. Maintenant prenons la partie antérieure ou grave (*ré, fa, la*) de la série (A); doublons tous ses termes pour les transporter à l'octave aiguë, et insérons-les ainsi entre les notes supérieures : nous aurons ce que l'on nomme la *gamme majeure*, c'est-à-dire la suite des intervalles formant le *chant naturel* du mode majeur, compris dans les limites d'une octave, d'ut_1 à ut_2, de cette manière :

	ut_1	*ré*	*mi*	*fa*	*sol*	*la*	*si*	ut_2
(B)	1	$\frac{10}{9}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{15}{8}$	2

» D'après ce mode de génération de la gamme, on voit qu'elle se composera en résumé de deux groupes de sons : quatre sons de rang impair, procédant, à partir de ut_1, en montant par tierces, dans cet ordre : majeure, mineure, majeure (ce sont ut_1, *mi*, *sol*, *si*); puis quatre sons de rang pair, procédant au contraire à partir de ut_2, en descendant par tierces, dans cet ordre : mineure, majeure, mineure (ce sont ut_2, *la*, *fa*, *ré*); de sorte qu'en définitive toute la gamme sera fondée sur la considération de la consonnance de tierce. »

M. Payen fait hommage à l'Académie d'un exemplaire du *Compte rendu de la séance publique annuelle de la Société impériale et centrale d'Agriculture*, du 29 août 1855.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE. — *Note sur une méthode nouvelle applicable à l'étude des mouvements vibratoires; par* M. Lissajous. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Pouillet, Babinet, de Senarmont.)

« J'ai l'honneur de soumettre à l'Académie quelques résultats obtenus à l'aide d'un procédé propre à étudier les mouvements vibratoires, sur lequel j'ai donné quelques indications dans une Note lue le 26 juillet dernier. Les modifications apportées au procédé primitif m'ont permis de mettre une précision très-grande dans l'étude des mouvements vibratoires produits par les diapasons.

» La méthode consiste à placer les diapasons que l'on veut comparer sur

deux supports indépendants; les axes des deux fourchettes sont disposés à angle droit, l'un verticalement, l'autre horizontalement; les branches se regardent par leurs faces convexes. Aux deux bouts des branches qui sont vis-à-vis l'une de l'autre, je fixe de petits miroirs plans. Un faisceau de lumière, venu d'une lampe éloignée à travers une petite ouverture, tombe sur le premier miroir, de là sur le second, et arrive enfin dans l'œil. Je regarde l'image produite par ces deux réflexions à l'aide d'une petite lunette.

» Dès qu'on fait vibrer les deux diapasons, cette image est sollicitée à osciller dans deux sens rectangulaires, et décrit, par suite de ce double mouvement, une courbe dont la forme est facile à déterminer. Si les diapasons sont d'accord, la courbe est une ellipse qui peut dégénérer en cercle ou en ligne droite. Le mouvement de l'image est tellement rapide, que la courbe s'illumine dans toute son étendue, et diminue en restant semblable à elle-même si les mouvements vibratoires restent dans le même rapport quant à leur amplitude. La courbe indique parfaitement par sa forme si les diapasons passent en même temps par leur position d'équilibre ou s'il existe entre leurs mouvements vibratoires une différence de phase plus ou moins grande. Elle fait voir aussi si leurs mouvements ont la même amplitude, si leurs vibrations s'éteignent suivant la même loi.

» Dès que les diapasons ne sont pas tout à fait d'accord, la ligne lumineuse, au lieu de rester fixe, oscille en passant par toutes les positions et toutes les formes qui correspondent aux diverses valeurs que prend la différence de phase, et chaque double oscillation correspond à un battement.

» La relation entre ces mouvements et l'audition des battements fournit une méthode directe pour déterminer la longueur d'onde correspondant à un son donné. Seulement cette application présentera peut-être d'assez grandes difficultés pratiques : je me contente de la signaler.

» J'ai pu, à l'aide du procédé optique décrit ci-dessus, constater l'accord de deux diapasons avec une précision extrême, sans avoir recours à l'oreille; la sensibilité de la méthode est telle, qu'un sourd pourrait avec les diapasons que j'ai employés, et qui exécutent quatre cent quatre-vingts vibrations par seconde, constater, comme je l'ai fait moi-même, une différence d'une vibration sur trente mille.

» J'ai examiné par ce moyen si deux diapasons placés sur le même support réagissent l'un sur l'autre lorsqu'ils exécutent des battements, et s'il en résulte, comme le pensait Savart, que les battements existent dans les diapasons eux-mêmes et se propagent dans l'air, au lieu d'être dus uniquement à l'interférence des vibrations envoyées à l'oreille par les deux diapa-

sons : l'expérience a donné raison à l'ancienne théorie de Tactini et de Sauveur contre les idées de Savart.

» M. Despretz a fait voir, il y a plusieurs années, que l'intensité des sons fait souvent tromper sur leur hauteur véritable; j'ai reconnu, par l'observation directe, que les caisses sonores sont loin de modifier la vibration des diapasons de façon à produire un abaissement comparable à celui que l'on croit entendre. En effet, si les supports par leur poids, par leur forme, modifient les mouvements vibratoires des diapasons, l'altération est appréciable par le procédé optique, mais elle est beaucoup au-dessous des modifications que l'oreille peut percevoir.

» En opérant avec deux diapasons fixés sur le même support, de façon que le mouvement de l'un se communiquait à l'autre, j'ai constaté que l'action de l'archet avait pour effet de continuer simplement le mouvement vibratoire et d'en accroître l'amplitude, sans introduire de modification dans la différence de phase.

» Enfin, j'ai calculé les courbes qu'on apercevrait si l'on employait deux diapasons, dont l'un ferait dans le même temps deux, trois, quatre fois autant de vibrations que l'autre. La forme même de ces courbes indique le rapport des nombres de vibrations, la différence de phase des mouvements vibratoires. Elles sont fixes dès que les diapasons présentent dans leurs vibrations l'un des rapports ci-dessus indiqués. La moindre différence détermine dans ces courbes des déformations progressives, semblables à celles que présentent des lignes tracées sur un cylindre, quand celui-ci est animé d'un mouvement de révolution autour de son axe, et dès que l'accord est altéré, même faiblement, les courbes tourbillonnent avec une telle rapidité, que l'œil n'aperçoit plus qu'un rectangle de feu au sein duquel se produit une sorte de mouvement tumultueux.

» Ce procédé permet d'arriver, par une série d'observations intermédiaires, à accorder sans le secours de l'oreille tous les intervalles musicaux. Il a, sur les procédés graphiques que M. Duhamel a le premier mis en pratique d'une façon précise, l'avantage de laisser le corps vibrer librement. Il est, en effet, facile de remplacer le miroir par la surface même du diapason convenablement polie.

» J'espère donc que cette méthode sera de quelque utilité dans les recherches d'acoustique. Elle permettra de contrôler les résultats obtenus à l'aide de l'oreille. En effet, cet organe si sensible peut souvent être induit en erreur, soit par des différences d'intensité, soit par des différences de timbre; il pourra donc, dans plus d'une circonstance, être utile et même

nécessaire de substituer à la perception des sons l'emploi de procédés qui équivalent en définitive à l'observation directe des vibrations mêmes du corps sonore. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur la pyroxyline; par* **M. A. Bechamp.** Deuxième Mémoire. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pelouze, Balard, Payen.)

« Dans un Mémoire présenté à l'Académie le 4 octobre 1852, j'ai montré que par l'action du gaz ammoniaque sur une dissolution éthéro-alcoolique de pyroxyline on décompose cette substance avec formation d'azotate d'ammoniaque et d'un composé moins nitrique que la pyroxyline, dont j'ai représenté la composition par la formule

$$C^{24}H^{17}O^{17}, 4\,AzO^5.$$

» J'ai continué à m'occuper de l'étude de la pyroxyline, et, dans une Note présentée le 25 juillet 1853, j'ai annoncé la régénération du coton de la pyroxyline sous l'influence du protochlorure de fer.

» Ce nouveau travail a pour objet l'étude plus complète de l'action des alcalis et des agents réducteurs sur la pyroxyline, et de rechercher quelle peut être la constitution de ce curieux composé.

» J'ai été conduit à entreprendre ce travail par l'étude comparée des produits nitrés que l'on obtient par l'action de l'acide nitrique sur des matières organiques diverses.

» En effet, lorsque l'acide nitrique agit sur une substance organique dans des conditions favorables, il s'y unit avec élimination d'eau. Mais si l'on compare l'action des alcalis et des agents réducteurs sur ces combinaisons, on trouve que les unes, comme la nitrobenzine, sont transformées en produits azotés nouveaux qui contiennent tout l'azote du composé nitré, tandis que les autres, comme l'éther nitrique, régénèrent la matière primitive pendant que l'acide nitrique s'élimine en nature ou à l'état de composés azotés différents. Or j'ai trouvé que la pyroxyline se comportait comme l'éther nitrique et en général comme les nitrates.

» J'ai étudié l'action des alcalis fixes et de l'ammoniaque sur la pyroxyline en présence de l'eau ou en dissolution dans l'éther alcoolisé.

» L'action de la potasse caustique sur la pyroxyline en présence de l'eau consiste, comme celle de l'ammoniaque, à enlever de l'acide nitrique et à produire des combinaisons moins nitriques que la pyroxyline, mais cette

action est mal définie. L'action de la potasse caustique sur la pyroxyline conduit à ce fait curieux assurément, c'est qu'il se produit du sucre qui doit être envisagé comme formé sous une influence alcaline, car ce sucre ne préexistait pas dans la pyroxyline, attendu que sous l'influence des agents réducteurs elle ne régénère que du coton.

» Si l'action des alcalis est difficile à limiter lorsqu'ils agissent en présence de l'eau, il n'en est plus de même lorsqu'on les fait agir sur la dissolution éthéro-alcoolique de la pyroxyline. Dans ce cas, leur action est assez nette.

» La potasse caustique enlève de l'acide nitrique, comme l'ammoniaque, mais l'action est plus profonde et il se forme un composé dont la composition est exprimée par la formule

$$C^{24}H^{17}O^{17}, 3AzO^5.$$

» Je ne reviendrai pas ici sur la réduction de la pyroxyline, je renvoie au Mémoire pour consulter les preuves de la régénération effective de la cellulose. J'ajouterai seulement deux nouvelles expériences qui prouvent que la pyroxyline est un composé de la nature des nitrates :

» 1°. Quand on traite la pyroxyline par l'acide sulfurique à deux équivalents d'eau, elle ne se dissout pas, la température ne s'élève point; bientôt on sent manifestement l'odeur de l'acide nitrique libre, et si, au bout de vingt-quatre heures, on étend d'eau, on filtre et l'on soumet la liqueur à la distillation, il passe de l'acide nitrique sans vapeurs rutilantes. Donc la pyroxyline renferme de l'acide nitrique.

» 2°. Si, au lieu de réduire la pyroxyline par le chlorure ferreux, on la réduit par l'acétate de la même base, il ne se dégage pas de bioxyde d'azote, comme avec le chlorure, mais il se forme de l'ammoniaque, ce que l'on peut constater aisément en traitant la liqueur filtrée par la potasse caustique. Or il en est de même des nitrates, car je me suis assuré qu'en traitant ces sels par la limaille de fer et l'acide acétique on transformait leur acide en ammoniaque. Peut-être pourrai-je trouver dans ce fait une nouvelle méthode de dosage de l'acide nitrique.

» Ce dernier fait mérite d'être rapproché de l'action de l'acétate ferreux sur la nitrobenzine. Dans le premier cas, tout l'azote du composé s'élimine à l'état d'ammoniaque, comme dans les nitrates, et la matière première se régénere; dans l'autre, au contraire, tout l'azote reste dans la molécule du nouveau composé qui prend naissance, l'aniline.

» Ainsi, par l'action des alcalis d'une part, et par celle des agents réduc-

teurs de l'autre, nous voyons qu'il existe deux groupes distincts de dérivés nitriques, deux groupes qui sont loin d'être homogènes.

» La régénération du composé primitif dans un cas, la formation d'un composé azoté dans l'autre, tel est donc le caractère qui permet de distinguer ces deux groupes de dérivés nitrés.

» La possibilité de revenir du dérivé nitrique au type primitif est donc le lien qui rattache les uns aux autres l'éther nitrique, la glycérine nitrique, la mannite nitrique, la fécule nitrique, la quenite nitrique, les celluloses nitriques, etc. Tous ces rapports sont analogues, non pas aux composés nitrés de la nature de la nitrobenzine, mais bien aux éthers, à l'éther acétique par exemple, et aux combinaisons de la glycérine avec les acides.

» Dès lors, en me basant sur ces principes, je crois pouvoir attribuer les formules suivantes pour exprimer la constitution des dérivés de la cellulose, et leur donner des noms en harmonie avec cette manière de voir.

» Voici ces formules et la nomenclature de ces composés :

$C^{24}H^{17}O^{17}, 5\,AzO^5, 2\,HO$ = cellulose pentanitrique,
$C^{24}H^{16}O^{16}, 4\,AzO^5, HO$ = cellulose tétranitrique,
$C^{24}H^{17}O^{17}, 3\,AzO^5$ = cellulose trinitrique,
$C^{24}H^{20}O^{20}$ = cellulose. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

TAXONOMIE VÉGÉTALE. — *Nouvelles observations sur les ovules des Hydrocharidées et indication d'un ordre nouveau, les* Ottéliacées, *fondé sur la concordance entre les caractères anatomiques et les caractères morphologiques ; par* **M. Ad. Chatin.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoyé à l'examen de la Section de Botanique.)

§ I. *Point de départ de ces recherches.*

« D'une part, la présence, dans les racines de l'*Ottelia*, de trachées qui manquent aux autres Hydrocharidées et la pensée que cette différence anatomique pourrait bien correspondre à quelque différence morphologique importante ; d'autre part, l'observation que j'avais faite (*Bull. de la Société Bot.*, t. I, p. 361) dans le *Vallisneria* d'ovules droits (orthotropes) et non réfléchis (anatropes), comme le disent les auteurs, m'amenèrent à penser que les ovules de l'*Ottelia* pourraient bien différer de ceux de ce dernier

genre, qui peut-être représentaient le type ovulaire vrai de l'ordre. Le résultat répondit à mes prévisions : les ovules de l'*Ottelia* étaient, en effet, anatropes.

» Le fait de l'existence, actuellement constatée, d'un genre à ovules anatropes et d'un autre genre à ovules orthotropes parmi les Hydrocharidées me fit sentir la nécessité de revoir ces organes dans l'ensemble de l'ordre.

§ II. *Structure générale des ovules dans les Hydrocharidées.*

» J'ai observé et figuré les ovules de neuf des onze genres de la famille; le *Bootia* et le *Blyxa*, qui manquent aux riches herbiers du Muséum et de M. Delessert, ont sans doute des ovules orthotropes.

» *Ottelia*. Ovules anatropes ayant le nucelle entouré de deux membranes.

» *Stratiotes* et *Enhalus*. Ovules anatropes à nucelle recouvert par une seule membrane. L'existence constatée d'ovules anatropes pourvus d'une seule enveloppe me paraît devoir fixer l'attention des botanistes.

» *Limnobium*, *Hydrocharis*, *Vallisneria*, *Hydrilla*, *Anacharis* et *Udora*. Ovules orthotropes n'ayant tous qu'une seule membrane.

» Ces observations établissent que les ovules des Hydrocharidées se partagent entre le type anatrope et le type orthotrope; que, de plus, le premier type se divise en deux sous-types, suivant que la primine et la secondine existent à la fois ou que celle-ci manque.

» Tous ces genres ont, mêlés sur un même point des trophospermes, des ovules fort inégalement développés. L'*Hydrocharis*, sur lequel j'ai pu suivre les ovules dans leur passage à l'état de graines, a celles-ci recouvertes d'une couche de grosses utricules sur les parois desquelles se montrent, aux approches de la maturation, des lignes en spirale qui rappellent celles des Orchidées épidendres, ou mieux, les cellules fibreuses des anthères, et suivant lesquelles les parois finissent le plus souvent par se découper en lanières très-hygrométriques. . . . .

§ III. *L'*Ottelia *doit-il rester à la place qu'il occupe aujourd'hui parmi les Hydrocharidées? Faut-il distribuer celles-ci d'après leurs ovules et admettre une tribu nouvelle ayant pour type l'*Ottelia?

» Sur ces points je montre que des deux tribus admises chez les Hydrocharidées, l'une, celle des Vallisnériées, est aussi homogène et naturelle au point de vue des ovules (tous orthotropes) qu'à celui des caractères anatomiques (absence générale de vaisseaux), tandis que la tribu des Hydrocha-

rées (Stratiotées des auteurs) se compose de genres ayant, les uns, parmi lesquels est l'*Hydrocharis*, des ovules aussi orthotropes, les autres, au nombre desquels compte l'*Ottelia*, des ovules anatropes; que l'*Ottelia*, déjà éloigné des Hydrocharées par ses fleurs hermaphrodites et les trachées de ses racines, ne peut rester compris dans celles-ci; que le moins qu'on pût faire serait de constituer sur lui une tribu nouvelle, mais que cette tribu (les Ottéliées) reposerait sur des caractères ayant encore plus de valeur que ceux par lesquels se distinguent les Hydrocharées et les Vallisnériées, dont elle serait par conséquent plus distante que celles-ci ne le sont entre elles; que l'*Ottelia* enfin, trop différent des Hydrocharidées par l'ensemble de ses caractères, doit sortir de l'ordre.

§ IV. *L'*Ottelia *peut-il être classé dans l'un des ordres voisins des Hydrocharidées?*

» La recherche des affinités de l'*Ottelia* pour les plantes réunies dans la classe des Fluviales de M. Ad. Brongniart fait voir qu'il se rapproche des Alismacées et des Butomées par l'absence de périsperme, la nature de l'ovule, la structure anatomique, la symétrie générale de la fleur, l'hermaphrodisme, le port et l'habitat, mais qu'il s'en éloigne par son ovaire infère, caractère de grande valeur qui suffit pour le tenir éloigné de ces ordres. Quant aux Pontédériacées, qui ont en réalité l'ovaire supère, un gros périsperme amylacé, etc., aux Apostasiées et aux Orchidées qui ne se rapprochent que par le manque de périsperme et l'adhérence de l'ovaire, aux Burmanniacées, Iridées, etc., à ovaire aussi infère, mais à gros périsperme charnu ou corné, on ne saurait comprendre l'*Ottelia* dans aucune d'elles.

§ V. *Formation et caractères de l'ordre ou famille des Ottéliacées; place de cet ordre dans la méthode naturelle.*

» La conclusion des études formant les premières parties de ce Mémoire est que l'*Ottelia* constituerait le noyau d'un ordre nouveau, les Ottéliacées, qui aurait pour caractères principaux : Sépales et pétales 3; étamines 6-12 ou plus (?); ovaire *infère* à plusieurs loges et à plusieurs stigmates; ovules *anatropes;* périsperme *nul;* fleurs ordinairement hermaphrodites; plantes aquatiques.

» La place des Ottéliacées dans l'embranchement des Monocotylédones est évidemment parmi les Fluviales de M. Ad. Brongniart, entre les Alismacées dont les rapprochent plus encore leurs ovules anatropes que leurs fleurs hermaphrodites, et les Hydrocharidées auxquelles elles tiennent surtout par leur ovaire infère. Le lien qu'établit le nouvel ordre entre les

deux précédents montrerait même, s'il en était besoin, que la classe des Fluviales consacre des rapports intimes quoiqu'elle réunisse des ordres à ovaire infère et des ordres à ovaire libre.

§ VI. *Le* Stratiotes *et l'*Enhalus *doivent-ils, ou non, être rapprochés de l'*Ottelia? *Division des Ottéliacées en deux tribus parallèles à celles qui existent chez les Hydrocharidées.*

» La solution de la question posée soulève celle des trois points suivants : Le *Stratiotes* et l'*Enhalus* seront-ils rapprochés de l'*Ottelia* dans l'ordre nouveau dont celui-ci formerait le type, ou le retiendront-ils avec eux parmi les Hydrocharidées, ou enfin resteront-ils seuls dans ces dernières? lesquels sont eux-mêmes contenus dans les suivants : L'*Ottelia* peut-il rester avec les Hydrocharidées? Le *Stratiotes* et l'*Enhalus* peuvent-ils quitter l'*Ottelia?* Or la première de ces questions ayant été précédemment décidée par la négative, restait seulement la seconde que je suis conduit à résoudre dans le même sens par ces considérations surtout : 1° Linné, qui avait un sentiment vrai des affinités, trouvait de tels rapports entre l'*Ottelia,* le *Stratiotes* et l'*Enhalus,* qu'il n'en forma qu'un seul genre; 2° l'important caractère, savoir l'anatropie des ovules, par lequel ces trois genres se tiennent autant entre eux qu'ils s'écartent de toutes les autres Hydrocharidées, étant en dehors des faits sur lesquels se fondait l'opinion de Linné, conserve toute sa propre valeur de caractère ordinal, en même temps qu'il ajoute à la signification morphologique de ces faits.

» Étant admis que l'*Enhalus* et le *Stratiotes* suivent l'*Ottelia,* on reconnaît que le nouvel ordre, quoique tiré d'une seule tribu des Hydrocharidées, peut être sous-divisé en deux sections, les Ottéliées et les Enhalées, presque en tout parallèles, comme l'indique le tableau suivant, aux deux tribus des Vallisnériées.

OTTÉLIACÉES. Ovules anatropes.	HYDROCHARIDÉES. Ovules orthotropes.
A. *Ottéliées.* — Axes et feuilles tous vasculaires. Des stomates à la face supérieure des feuilles. Plantes flottantes.	A. *Hydrocharées.* — Axes et feuilles tous vasculaires. Des stomates à la face supérieure des feuilles. Plantes flottantes.
B. *Enhalées.* — Ovules à une seule membrane. Axes et feuilles non tous vasculaires. Pas de stomates. Plantes immergées.	B. *Vallisnériées.* — Ovules à une seule membrane. Axes et feuilles non vasculaires. Pas de stomates. Plantes immergées.

» On remarquera surtout, tant comme complément bien inattendu du parallélisme entre les Enhalées et les Vallisnériées qu'au point de vue de

l'histoire générale des ovules, que ces organes, quoique anatropes, sont réduits dans les premières (*Stratiotes* et *Enhalus*) à une seule membrane. On pouvait même supposer que de tels ovules, qui répondent à une organisation élevée dont les orthotropes ne sont que le premier âge ou le premier terme, ne se présenteraient jamais avec un degré de simplicité rare même chez ces derniers; mais autant le fait est exceptionnel, autant le parallélisme qui en résulte sera remarqué (1).

» Si l'on compare, encore sous le rapport des séries parallèles (séries qui rappellent toujours les beaux travaux zoologiques de M. Geoffroy Saint-Hilaire), mais à un point de vue un peu plus étendu, les deux sections des Ottéliacées aux ordres voisins pris dans leur ensemble, on trouve que les Ottéliées sont parallèles aux Alismacées par leurs ovules anatropes et à une double membrane, par leur structure anatomique, leurs fleurs hermaphrodites, etc., tandis que les Enhalées correspondent aux Hydrocharidées par leurs ovules à une seule membrane, par leur système vasculaire incomplet et par la dioïcité de leurs fleurs.

§ VII. *Réserves.*

» Je discute, dans cette dernière partie de mon travail, la valeur comparative des caractères fournis dans le cas actuel par le sexe des plantes et la structure anatomique, caractères que je suis conduit à subordonner à celui tiré de la nature des ovules. J'appelle enfin les botanistes à prononcer sur les questions que je me suis efforcé d'éclairer. »

L'Académie a reçu, tant dans la séance du 5 que dans celle du 12 novembre, les communications suivantes, que nous devons nous borner à indiquer par leur titre et le nom des auteurs; savoir :

De **M. Jourdain**. — *Considérations théoriques sur les condensateurs électriques.*

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet, Despretz.)

De **M. Mills Brown** (de l'État de New-York, Amérique du Nord). — *Nouvelle méthode de calcul des distances lunaires pour la détermination des longitudes en mer.* (Note écrite en anglais.)

(Commissaires, MM. Duperrey, Laugier, Bravais.)

---

(1) M. Payer dit n'avoir vu aussi qu'une membrane dans les ovules du *Philadelphus* (*Organogénie vég. comp.*)

De M. Collins (de Cork, Irlande). — *Recherches sur quelques points de la théorie des nombres*. (Mémoire écrit en anglais.)

(Commissaires, MM. Liouville, Lamé, Binet.)

De M. Spiegler. — *Notes sur la formation des Tables de logarithmes.*

(Commissaires précédemment nommés : MM. Liouville, Lamé, Binet.)

De M. Sasku (de Perth, Hongrie). — *Nouvelles Notes concernant la mesure des surfaces*. (Notes écrites en latin.)

(Renvoi à l'examen de M. Chasles.)

De M. Got. — *Mémoire sur le serre-frein automatique entrant en action sous l'influence de l'électromagnétisme aussitôt que les convois d'un chemin de fer, quel que soit le sens de leur mouvement, se rapprochent de manière à rendre un choc imminent.*

(Commissaires, MM. Morin, Combes, Séguier.)

De M. Warin. — *Supplément à un précédent Mémoire sur un moyen mécanique et automatique d'avertir les convois en mouvement des dangers qu'ils peuvent courir par suite de la présence, sur la même voie, d'un autre convoi arrêté ou se mouvant, quel que soit le sens du mouvement.*

(Commissaires précédemment nommés.)

De M. du Moncel. — *Description d'un moniteur électrique destiné à préserver les navires des ensablements.*

(Commission précédemment nommée.)

De M. Chenot. — *Sur les causes d'explosion et de bris d'outils dans la compression à froid des corps à l'état d'éponge.*

(Commission nommée pour de précédentes communications de M. Chenot.)

Du même auteur. — *Note sur différents caractères expliquant l'importance du rôle que joue le choix des minerais de fer pour la fabrication de l'acier.* — A cette Note est joint un échantillon d'une substance particulière que M. Chenot annonce avoir trouvée dans tous les minerais renommés pour la fabrication de l'acier.

(Même Commission.)

De M. Silbermann jeune. — *Nouveau système de robinets concentriques à communications latérales ou diamétrales entre quatre tubes.*

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet, Despretz.)

De M. L. Corvisart. — *Études sur la diététique et l'emploi de la pepsine.* (Deuxième et troisième parties.)

(Commission des prix de Médecine et Chirurgie.)

De M. Bouniceau, un *cinquième Mémoire sur la sangsue médicinale.*

(Commissaires précédemment nommés : MM. Milne-Edwards, de Quatrefages, Moquin-Tandon.)

De M. Lachave, une Note ayant pour titre : *Diphtérautographie, procédé pour la reproduction fidèle de l'écriture sur vélin.*

(Renvoi à l'examen de M. Séguier.)

De M. Puech, une *Note sur l'Organogénie de l'ovaire, de la trompe et du ligament rond.*

Cette Note, qui n'est guère que la reproduction, sous une forme plus concise, d'un Mémoire précédemment adressé par l'auteur et inséré par extrait dans le *Compte rendu* de la séance du 22 octobre dernier, est renvoyée à l'examen de la Commission nommée à cette séance, Commission qui se compose de MM. Serres, Geoffroy-Saint-Hilaire et Andral.

De M. Poirier, une addition à son précédent travail *sur la présence de l'iode dans les eaux de Vichy.*

Les nouvelles recherches faites par l'auteur, outre qu'elles confirment les résultats qu'il avait d'abord annoncés, et font disparaître certaines anomalies qu'il avait cru depuis observer, l'ont conduit récemment à constater dans les eaux de Vichy la présence du brome et de l'alumine.

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés : MM. Thenard, Pelouze, Balard.)

De M. Gagnage. — *Observation d'un cas de fièvre traité par une méthode qui a déterminé une éruption offrant les caractères apparents de la variole bénigne : guérison.*

(Commissaires, MM. Serres, Andral, Rayer, déjà chargés de l'examen d'un Mémoire de M. Bourguignon sur la prophylaxie de la fièvre typhoïde.)

L'Académie renvoie à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie les communications suivantes :

De M. Lehu. — *Nouveau Mémoire sur le traitement du choléra-morbus.*

De M. **Billiard**, de Corbigny. — *Mémoire sur une nouvelle propriété des terrains qui n'émettent point d'ozone.*

De M. **Gigot**, médecin à Levroux (Indre). — *Sur l'inhalation de l'oxygène dans les cas de choléra-morbus. — Méthode de traitement suivie dans deux cas graves où l'on a obtenu la guérison.*

M. **Dally** adresse une analyse en double copie d'un Mémoire précédemment présenté au concours du prix *Bréant*, et y joint pour le même concours un exemplaire d'un opuscule intitulé : *Prophylaxie et curation du choléra-morbus.*

M. **Scheil**, auteur d'un Mémoire destiné au même concours et précédemment adressé, mais sous certaines réserves qui n'avaient pas permis de l'admettre, annonce aujourd'hui qu'il se soumet à toutes les conditions posées par le programme, conditions qu'il ignorait quand il a fait son premier envoi.

CORRESPONDANCE.

M. **le Ministre de la Guerre** invite l'Académie à lui faire parvenir le plus promptement qu'il se pourra les Instructions demandées concernant les observatoires météorologiques que l'Administration de la Guerre désire établir sur quelques points de l'Algérie.

(Renvoi à la Commission chargée de rédiger ces Instructions, Commission qui se compose de MM. Mathieu, Pouillet, Élie de Beaumont, Duperrey et Laugier.)

M. **le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics** adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du LXXXIIIe volume des brevets d'invention pris sous l'empire de la loi de 1791 et deux des brevets pris sous l'empire de la loi de 1844.

« M. **Chevreul** a l'honneur de présenter à l'Académie des Sciences, de la part de l'auteur *M. le Dr Lavalle,* professeur d'Histoire naturelle à l'École de Médecine de Dijon, etc., un ouvrage intitulé : *Histoire et Statistique de la Vigne et des grands Vins de la Côte-d'Or.*

» L'auteur a fait cette publication avec le concours de *MM. J. Garnier,* archiviste de la ville de Dijon, et *Delarue,* chimiste très-distingué du département de la Côte-d'Or.

» Parmi les personnes qui ont aidé M. le Dr Lavalle, M. Chevreul citera

d'une manière particulière *M. Vergnette-Lamothe*, ancien élève de l'École Polytechnique, à qui l'on doit d'excellents travaux sur l'Œnologie. L'ouvrage du Dr Lavalle est accompagné d'un album de 9 planches et de 6 planches intercalées dans le volume; enfin d'un *Plan topographique des grands vignobles de la Côte-d'Or*.

» Cet ouvrage paraît, à M. Chevreul, susceptible de concourir pour le prix de Statistique de 1856; mais l'auteur n'en a pas exprimé l'intention à M. Chevreul. »

ANATOMIE. — *Sur la structure de la fibre nerveuse primitive; par* **M. B. Stilling**, de Cassel. (Communiqué par *M. Cl. Bernard.*)

« I. *De la fibre nerveuse.* — Jusqu'à présent, on a cru que la fibre nerveuse primitive était composée : 1° d'une enveloppe en forme de tube ne possédant pas de structure déterminée; 2° du cylindre d'axe occupant le centre du tube nerveux, offrant une consistance assez ferme, mais d'une organisation encore inconnue; 3° d'une matière huileuse transparente, située entre le cylindre d'axe et l'enveloppe, et remplissant complétement le tube nerveux.

» D'après les recherches nouvelles dont j'ai l'honneur de communiquer quelques-uns des principaux résultats à l'Académie, j'ai été conduit à reconnaître une autre nature à la fibre nerveuse primitive.

» D'après mes observations, la fibre nerveuse primitive doit être considérée comme formée de deux parties, une partie périphérique et une partie centrale.

» 1°. La partie périphérique comprend à la fois ce que l'on désigne actuellement sous le nom d'enveloppe nerveuse et de moelle nerveuse. J'ai trouvé que toute cette partie de la fibre nerveuse est constituée par un enlacement de tubes excessivement petits de $\frac{1}{1500}$ à $\frac{1}{3000}$ de ligne de diamètre. Ces petits tubes sont dirigés dans tous les sens, longitudinalement, transversalement et obliquement; ils se divisent, s'anastomosent les uns avec les autres de manière à former un véritable réseau.

» 2°. La partie centrale est représentée par ce qu'on a appelé jusqu'ici le *cylindre d'axe*. Cette partie peut être, en effet, représentée par un cylindre composé au moins de trois couches emboîtées les unes dans les autres et concentriques. De chacune de ces couches part un grand nombre de petits tubes qui se dirigent en dehors et vont communiquer avec le réseau des

petits tubes qui forment la partie périphérique de la fibre nerveuse primitive; il faut, par conséquent, que les tubes émanés de la couche centrale du cylindre d'axe perforent les couches moyennes et externes de ce même cylindre pour arriver en communication avec le réseau des tubes périphériques.

» Il résulte de ce qui précède que chaque fibre nerveuse primitive se trouve entièrement constituée dans sa texture par un réseau très-serré de tubes excessivement déliés, s'anastomosant sans cesse les uns avec les autres et établissant des communications multipliées entre la partie centrale de cette fibre et sa partie périphérique.

» De plus, ces tubes déliés vont d'une fibre primitive à l'autre, de manière que le réseau d'une fibre primitive nerveuse communique avec le réseau d'une autre fibre nerveuse voisine.

» On peut constater, chez les animaux vertébrés, la structure que j'ai précédemment indiquée, à l'aide de coupes extraordinairement minces et transparentes faites avec un excellent rasoir sur des nerfs périphériques, des racines spinales ou sur des portions de la substance blanche superficielle de la moelle épinière, préalablement durcis dans une dissolution d'acide chromique de 4 à 6 pour 100. On vérifie cette structure par l'examen comparatif de coupes longitudinales et transversales que l'on examine au microscope à un grossissement d'au moins 700 à 900 diamètres.

» Sur les coupes longitudinales on voit les fibres nerveuses primitives formées entièrement par les réseaux des petits tubes signalés plus haut et l'on suit parfaitement les communications du réseau périphérique avec le cylindre d'axe. On voit également des ramifications partant du cylindre d'axe et se dirigeant vers le réseau périphérique dans lequel elles se confondent.

» Dans les sections transversales on aperçoit la coupe circulaire de la fibre nerveuse, à l'intérieur de laquelle, mais pas toujours exactement dans son centre, on voit la section du cylindre d'axe dans lequel on distingue encore la coupe des trois tuyaux concentriques qui le composent.

» C'est sur des sections transversales ainsi obtenues, qu'on peut observer des tubes partant des parois du tuyau du cylindre d'axe et allant vers la périphérie, non pas en ligne droite, mais en se divisant et décrivant des sinuosités.

» Tous les tubes dont on voit l'origine sur les parois du cylindre d'axe ne peuvent pas être suivis jusqu'à la périphérie de la fibre nerveuse, parce

que ceux qui ne rayonnent pas dans le plan de la section, sont coupés : ce qui prouve qu'ils affectaient une direction oblique plus ou moins parallèle à l'axe.

» Les petits tubes nerveux qui composent le réseau de la fibre nerveuse et le cylindre d'axe lui-même se trouvent colorés en bleuâtre par l'acide chromique quand on les observe dans leur continuité. Mais lorsqu'on considère les trois couches concentriques de la coupe du cylindre d'axe, on remarque ordinairement que la couche centrale présente une couleur rouge, la couche moyenne une couleur bleuâtre et la couche externe une couleur jaune orange.

» Tous les faits précédemment signalés peuvent être observés dans toute la série des animaux vertébrés. On avait dit que la structure de la fibre nerveuse dans la lamproie (*Petromyzon fluviatilis*) formait une exception en ce que la fibre nerveuse était composée, dans les nerfs périphériques, par une enveloppe et un cylindre d'axe sans moelle nerveuse, et dans les portions nerveuses centrales du système nerveux, seulement par un cylindre d'axe nu.

» Nous pouvons dire que, suivant nos observations sur la structure de la fibre nerveuse, ces exceptions n'existent pas : car on voit sur des coupes longitudinales de la moelle épinière de ce poisson, dans les grosses fibres nerveuses dites fibres de Müller, des ramifications innombrables et plus déliées que dans les mammifères, partant du cylindre d'axe et se dirigeant vers la périphérie de chaque fibre primitive nerveuse, en formant un réseau continu et très-compliqué qui occupe la place qu'on avait assignée à la moelle nerveuse.

» Dans les fibres nerveuses de petit diamètre, quand on observe les coupes transversales, on voit qu'elles sont composées elles-mêmes d'un cylindre d'axe presque toujours excentrique, et d'une enveloppe tellement fine, que dans les coupes longitudinales on la voit beaucoup moins distinctement que le cylindre d'axe, ce qui avait fait penser que dans ces cas l'enveloppe n'existait pas.

» Les tubes très-déliés qui composent chaque fibre nerveuse primitive, contiennent le liquide nerveux d'apparence huileuse, qu'on croyait être libre dans l'espace qui sépare l'enveloppe d'avec le cylindre d'axe.

» La raison pour laquelle on a méconnu jusqu'à présent la structure réelle de la fibre nerveuse primitive me semble tenir à ce qu'on examinait toujours les nerfs à l'état frais, état dans lequel il n'est pas possible d'apercevoir les petits tubes nerveux à cause de leur diaphanéité trop grande ;

en outre, on mettait en usage un mauvais procédé de préparation, qui consiste à dilacérer les nerfs avec des aiguilles avant de les placer sous le microscope, ou de les comprimer sous des lamelles de verre de façon à les altérer. La première méthode détruit la structure de la fibre primitive et la seconde en exprime le contenu en détruisant en même temps les petits tubes nerveux eux-mêmes. Tous les autres procédés de préparation qui ont été employés offrent des inconvénients encore plus grands. Dans le mode de préparation que j'ai mis en usage, les fibres nerveuses sont altérées aussi peu que possible, et par la méthode des coupes que j'emploie, je conserve toujours les rapports des diverses parties entre elles telles qu'elles se trouvent dans la nature.

» Déjà avant moi on avait vu des particularités qui peuvent être rapprochées de la structure nouvelle que je viens de signaler dans la fibre nerveuse primitive. M. Valentin avait remarqué que dans l'enveloppe de la fibre nerveuse il y avait une espèce de texture fibrillaire. M. Remak a dit que la fibre nerveuse de l'écrevisse contenait, au lieu de moelle, une grande quantité de tubes très-fins qui marchaient longitudinalement, mais ces observateurs n'avaient pas donné une signification précise à ce qu'ils avaient vu. »

A l'occasion de cette communication, M. **Claude Bernard** fait quelques remarques sur la structure de la moelle allongée et sur la détermination du *nœud vital.*

« Frappé de l'importance de ce que vient d'exposer M. le Dr *Bernard,* **S. A. Monseigneur le Prince Charles Bonaparte** demande, pour son instruction, dit-il, si ce que l'illustre physiologiste vient d'appeler *le point de vitalité* de M. Flourens, diffère du *nexus* ou point d'intersection de deux nerfs d'un célèbre anatomiste allemand. »

« M. **Bernard** répond que tous les physiologistes savent que le point de la moelle allongée dont la lésion détermine la mort subite a été très-exactement limité en 1827 par M. Flourens au niveau même de l'origine des deux nerfs pneumo-gastriques (1), sous le nom de *point premier moteur* du mécanisme respiratoire ou *nœud vital.* M. Bernard ne connaît pas le travail auquel M. le Prince Charles Bonaparte vient de faire allusion. »

---

(1) **Flourens**, *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux dans les animaux vertébrés;* 2e édition, 1842, p. 196.

« M. Le Prince **Bonaparte** insiste pour que l'on décide si le *point vital* si exactement déterminé par notre savant confrère, est autre chose que l'intersection des deux nerfs, proclamée depuis si longtemps en Allemagne. »

CHIMIE. — *Recherches sur de nouvelles bases phosphorées;* *par* **MM. Aug. Cahours** *et* **A.-W. Hofmann.**

« Dans un travail publié par M. Paul Thenard (*Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XXI, page 144, et tome XXV, page 892) sur l'action réciproque de l'éther méthylchlorhydrique et du phosphure de calcium, ce chimiste annonça l'existence de plusieurs produits correspondant aux différents composés que le phosphore forme avec l'hydrogène, dans lesquels cet élément se trouverait remplacé par des quantités équivalentes de méthyle. Dans ce travail fort intéressant, M. Paul Thenard se contenta de constater la formation de ces différentes substances et d'en établir la composition par l'analyse, sans en faire une étude approfondie.

» Depuis cette époque, la découverte du stibéthyle par MM. Lœwig et Schweitzer, celle de M. Hofmann relative aux ammoniaques composées, démontrèrent que dans l'ammoniaque et ses analogues on peut remplacer l'hydrogène, soit partiellement, soit en totalité, par des groupes binaires tels que le méthyle, l'éthyle, l'amyle, le phényle, etc., sans leur faire perdre leurs propriétés basiques; il y a plus : en ce qui concerne les composés de l'arsenic et de l'antimoine, ces propriétés se trouvent considérablement exaltées par l'introduction des radicaux précédents à la place de l'hydrogène. D'une autre part, la découverte des bases tétraméthylées, tétréthylées, etc., de M. Hofmann, celle des bases correspondantes de l'arsenic et de l'antimoine, faite simultanément par MM. Cahours et Riche d'une part, par M. Landolt de l'autre, démontrent qu'on pouvait aller plus loin et remplacer dans l'ammonium les 4 équivalents d'hydrogène qu'il renferme par des quantités équivalentes des radicaux alcooliques, et qu'en outre il existait pour l'arsenic et l'antimoine des composés correspondant à l'ammonium.

» Il restait donc à combler la lacune existant entre les composés de l'azote et ceux de l'arsenic : l'étude des combinaisons phosphorées semblait promettre une ample moisson de faits; c'est dans ce but que, pendant un séjour d'un mois que j'ai fait à Londres, nous avons entrepris, M. Hofmann et moi, les expériences dont nous allons avoir l'honneur de communiquer les résultats à l'Académie d'une manière sommaire.

» Nous avons d'abord essayé de produire les composés phosphorés correspondant à l'ammoniaque et à l'ammonium, en employant une marche

analogue à celle qu'avait suivie M. Paul Thenard, en remplaçant toutefois le phosphure de calcium par le phosphure de sodium, qu'on obtient facilement par l'union directe du sodium et du phosphore, et l'éther méthylchlorhydrique par l'éther méthyliodhydrique. L'action est très-vive à chaud; de plus, il se forme des produits inflammables et détonants, de telle sorte qu'outre que ce mode de préparation n'est pas sans danger, il expose encore à perdre le fruit de son travail; il se forme enfin des produits complexes dont la séparation ne saurait s'effectuer sans de grandes difficultés. C'est ainsi que nous avons reconnu l'existence des composés :

» $Ph\,Me^2$, liquide qui correspond au cacodyle;

» $Ph\,Me^3$, liquide qui correspond au stibéthyle et à la tri-éthylamine;

» $Ph\,Me^4.I$, belle substance cristallisée qui correspond à l'iodure de tétraméthylammonium.

» Mais ce mode de préparation étant trop peu sûr et fournissant des mélanges dont la séparation présente d'énormes difficultés, nous avons dû rechercher quelque autre méthode qui nous permît d'obtenir d'une manière assurée quelques-uns des composés précédents en abondance et dans un grand état de pureté. La réaction qu'il nous a paru le plus convenable de tenter pour résoudre la question était l'action réciproque du terchlorure de phosphore $Ph\,Cl^3$ et du zinc-méthyle; l'action de ce même chlorure de phosphore sur le zinc-éthyle et le zinc-amyle devait fournir, en outre, des résultats semblables; l'expérience a pleinement confirmé nos prévisions.

» On sait qu'en faisant réagir le zinc sur les iodures des radicaux alcooliques, dans l'espoir d'isoler ces radicaux, M. Frankland a découvert des corps du plus haut intérêt, le *zinc-méthyle*, le *zinc-éthyle*, le *zinc-amyle* qui se comportent comme de véritables métaux doués de propriétés électropositives très-énergiques. Eh bien, si l'on introduit l'un quelconque de ces curieux composés dans un tube en U rempli d'acide carbonique, à travers lequel on dirige des vapeurs de terchlorure de phosphore, la masse s'échauffe fortement et l'on obtient bientôt une masse visqueuse qui se solidifie complétement par le refroidissement. Cette masse solide est un composé de chlorure de zinc avec la triphosphométhylamine ou la triphosphéthylamine, etc., suivant qu'on a fait usage du zinc méthyle, du zinc éthyle, etc. Ces réactions s'expliquent facilement au moyen des équations suivantes :

$$Ph\,Cl^3 + 3(C^2\,H^3\,Zn) = 3\,Cl\,Zn + Ph(C^2\,H^3)^3,$$
$$Ph\,Cl^3 + 3(C^4\,H^5\,Zn) = 3\,Cl\,Zn + Ph(C^4\,H^5)^3,$$
$$Ph\,Cl^3 + 3(C^{10}\,H^{11}\,Zn) = 3\,Cl\,Zn + Ph(C^{10}\,H^{11})^3.$$

» Ces composés de chlorure de zinc et de triphosphométhylamine, de triphosphéthylamine, etc., étant distillés avec un excès d'une dissolution concentrée de potasse caustique, il se forme du chlorure de potassium et du zincate de potasse qui restent dans la cornue, tandis qu'il passe à la distillation des huiles volatiles, possédant une odeur toute spéciale qui se rapproche de celle des bases arséniées, douées de propriétés alcalines très-prononcées, et que l'analyse nous a démontré être la triphosphométhylamine, la triphosphéthylamine et la triphosphamylamine.

» Ces corps forment avec les acides des sels cristallisables et très-solubles, leurs chlorhydrates donnent avec le bichlorure de platine des composés de couleur orangée, très-solubles, et qu'une évaporation lente abandonne en beaux cristaux.

» La triphosphométhylamine, mise en contact avec l'iodure de méthyle, s'échauffe fortement et donne une matière concrète, soluble en grande proportion dans l'alcool, et se séparant par l'évaporation de ce liquide, sous la forme de longues aiguilles blanches dont la composition est exprimée par la formule

$$Ph(C^2H^3)^4.I.$$

C'est par conséquent l'iodure de tétraphosphométhylammonium.

» L'iodure d'éthyle agit de la même manière, mais moins énergiquement, et donne une combinaison isomorphe avec la précédente, représentée par la formule

$$Ph(C^2H^3)^3(C^4H^5).I.$$

» Avec l'iodure d'amyle on obtient

$$Ph(C^2H^3)^3(C^{10}H^{11}).I.$$

» La triphosphéthylamine, traitée de même par les radicaux alcooliques, donne

$$Ph(C^4H^5)^3(C^2H^3).I,$$
$$Ph(C^4H^5)^4.I,$$
$$Ph(C^4H^5)^3(C^{10}H^{11}).I.$$

» Le second de ces composés donne des cristaux d'une grande beauté.

» La triphosphamylamine nous a donné pareillement les composés

$$Ph(C^{10}H^{11})^3(C^2H^3).I,$$
$$Ph(C^{10}H^{11})^3(C^4H^5).I,$$
$$Ph(C^{10}H^{11})^4.I.$$

» Ces iodures sont facilement décomposés par l'oxyde d'argent; on obtient ainsi de l'iodure de ce métal et des composés très-solubles, doués d'un pouvoir alcalin considérable et neutralisant parfaitement les acides les plus énergiques.

» Ces oxydes neutralisent fort bien l'acide chlorhydrique et donnent des composés cristallisables qui forment de belles combinaisons avec le bichlorure de platine.

» Les chloroplatinates de tétraphosphométhylammonium et de tétraphosphéthylammonium nous ont donné à l'analyse des nombres qui conduisent aux formules

$$Ph(C^2H^3)^4 \; Cl, Pt Cl^2,$$

et

$$Ph(C^4H^5)^4. Cl, Pt Cl^2.$$

» En outre, les iodures précédents traités par les sels d'argent, azotate, sulfate, etc., donnent, par double décomposition, de l'iodure d'argent et des sels des bases phosphammoniées.

» Ce mode de production, fondé sur l'idée si féconde de la double décomposition, nous ayant fourni des résultats de la plus grande netteté, nous avons substitué le terchlorure d'arsenic $AsCl^3$ au trichlorure de phosphore $PhCl^3$. Nous avons alors obtenu du chlorure de zinc et de la triarsenméthylamine, de la triarsenéthylamine, etc.

» Le chlorure de bismuth paraît agir d'une manière analogue; mais les résultats sont beaucoup moins nets.

» Nous nous proposons de donner bientôt de plus amples détails sur ces produits et de faire connaître en outre l'action de quelques autres chlorures volatils sur le zinc-méthyle et le zinc-éthyle. »

PHYSIQUE. — *Note sur l'osmose et ses applications industrielles; par* **M. Dubrunfaut.**

« La macération, telle qu'elle a été recommandée et appliquée par de Dombasle au travail des sucres, est évidemment fondée sur les propriétés de la force osmotique, découverte par Dutrochet, et étudiée depuis par divers savants, et notamment par MM. Matteucci, Graham et Lhermite.

» De Dombasle a observé que les betteraves crues découpées en tranches

ou en morceaux ne subissent pas la macération, et qu'elles la subissent au contraire fort bien quand elles ont été préalablement desséchées ou chauffées à 100 degrés. Il a conclu de là que le tissu végétal subissait par la coction ou la dessiccation une modification qui l'assimilait aux substances chimiques inertes, en lui permettant d'obéir aux seules lois de l'affinité et de la cohésion, et il a désigné cette modification par le nom d'*amortissement*. En d'autres termes, de Dombasle a conclu de ses expériences que la macération ou l'osmose ne se produisait que sur des cellules mortes.

» Cependant tous les travaux de Dutrochet établissent nettement que l'osmose s'applique très-bien à la cellule vivante, et c'est ainsi qu'il avait été conduit à considérer cette force comme pouvant, à l'exclusion de la force vitale des vitalistes, expliquer beaucoup de fonctions organiques. Néanmoins toutes les expériences faites par Dutrochet avec son endosmomètre prouvent qu'il ne refusait pas la force osmotique à la cellule morte. Le fait observé par de Dombasle est exact, c'est-à-dire que des tranches de betteraves non amorties ne subissent pas la macération, tandis qu'elles la subissent très-bien quand elles ont été amorties. En consultant l'expérience pour reconnaître la cause de ces différences, nous avons été conduit à reconnaître :

» 1°. Que des pulpes de betteraves subissent la macération, et qu'elles la subissent d'autant mieux, que la pulpe est plus divisée;

» 2°. Que les procédés d'amortissement recommandés par de Dombasle produisent dans le tissu une désagrégation analogue à celle qui a été pratiquée par Link, pour justifier les conceptions et observations de Hedwig, Treviranus et Kieser sur la constitution de la cellule;

» 3°. Que l'aspect opalin des tranches de betteraves est dû à la présence de gaz renfermés dans les méats intercellulaires, et que ces gaz, de même que l'adhérence normale des cellules, nuisent à l'afflux des liquides macérateurs aux cellules, et contrarient ainsi le double courant de la force osmotique;

» 4°. Que la force osmotique parviendrait néanmoins à surmonter sans amortissement ces résistances après un certain temps, si des réactions secondaires ne venaient alors troubler le résultat utile de la macération, par des altérations plus ou moins profondes et variées, comme les fermentations glaireuse et lactique;

» 5°. Enfin, que la cellule dans la betterave fraîche et non amortie se trouve dans un état de turgescence qui la rend peu propre à subir ce que

Dutrochet a nommé l'*endosmose implétive*, et qui dans ce cas doit être le véhicule d'une réaction active (1).

» Ces observations expliquent les apparentes contradictions que l'on pourrait trouver dans les conditions de la macération, établie par de Dombasle et les lois de l'osmose admises par Dutrochet. Elles prouvent que l'amortissement pratiqué par de Dombasle n'a pas d'autre but que de désagréger les groupes de cellules pour les rendre perméables aux eaux de macération en même temps qu'il élimine l'air en totalité ou en partie et qu'il modifie plus ou moins l'état turgide des cellules.

» Du reste, l'élévation de température qui dans les expériences d'osmose accroît l'intensité de la force, accélère aussi la macération.

» D'après les considérations précédentes et après les expériences de Dutrochet, on devait croire que les acides produiraient l'amortissement des tranches de betteraves. C'est en effet ce que nous avons observé. Les acides dilués produisent cette réaction, et ce qui n'est pas moins remarquable, c'est que l'acide sulfurique, employé à la dose de 4 à 5 millièmes du poids des racines, produit cette réaction à la température de + 15 degrés, sans produire sur le sucre cristallisable la moindre altération : ce qui est tout à fait contraire aux prévisions de la science, car des dissolutions de sucre pur dans les mêmes conditions sont profondément altérées.

» Les sels acides produisent le même effet. Il en est de même des alcalis et des sels alcalins qui agissent vivement sur le tournesol. Les sels neutres ne produisent rien de pareil, à moins qu'on ne les fasse agir en dissolutions concentrées.

» Nous avons observé, en outre, que les vins franchement acides produisent l'amortissement des betteraves découpées en tranches ou en mor-

(1) Cet état turgide des cellules dans la betterave et dans toutes les racines charnues pivotantes se révèle par une expérience fort simple : si l'on fait dans une raciné de ce genre une section longitudinale dans un plan parallèle à l'axe, ou mieux dans un plan qui renferme l'axe de la racine, les deux surfaces qui résultent de cette section et qui devraient être planes, offrent deux courbures convexes, telles à partir du nœud vital, qu'elles ne peuvent plus se juxtaposer, à moins de les y contraindre par un effort. Il en est de même de toutes les sections faites dans le même sens. Un pareil effet révèle un état de tension inégal dans les tissus du centre et de la périphérie de la racine à partir du nœud vital, et un effet pareil et symétrique se produit dans la tige à partir de ce nœud. La racine en se formant perd cette propriété, qui existe au maximum au sortir du sol ; les racines fanées la recouvrent à un haut degré par leur immersion dans l'eau. Cet effet, quelle qu'en soit la cause, accuse un état de tension inégal des cellules à partir de l'axe, et l'état turgide de ces cellules plus grand dans le voisinage de l'axe que près de la périphérie ne peut être mis en doute en présence des faits que nous venons de signaler.

ceaux, et nous avons fait sortir de cette observation une méthode industrielle de distillation des betteraves qui consiste à les faire fermenter à l'état de tranches dans de l'eau acidulée ou dans des vins de betteraves contenant du ferment développé. Cette fermentation, qui préserve la racine de toute espèce d'altération, se produit avec une grande perfection, et quand elle s'est accomplie dans de bonnes conditions, on trouve le sucre de la cellule remplacé par son équivalent d'alcool, qu'on peut à son tour isoler par la macération ou par distillation.

» Ces faits s'expliquent suffisamment par les réactions successives de l'amortissement de la macération et de la fermentation alcoolique, sans avoir besoin d'admettre, comme l'ont fait quelques chimistes, une fermentation effectuée dans la cellule, fermentation qui ne pourrait se produire sans briser cette cellule et sans laisser ainsi dans les tranches fermentées des traces de désorganisation que le microscope n'y fait pas découvrir. L'explication que nous avons donnée de la fermentation de fragments de betteraves, en faisant connaître cette fermentation nouvelle, suffit à tous les faits bien observés.

» Dès le mois d'avril 1853, et par conséquent à une époque antérieure aux travaux du docteur Graham sur l'osmose, nous avions eu la pensée de chercher à appliquer cette force pour opérer l'analyse de certains mélanges chimiques. A cette occasion, nous nous sommes occupé des moyens de mesurer l'intensité variable des deux courants qui se manifestent parallèlement dans les réactions osmotiques, et dont l'endosmose de Dutrochet n'est que la résultante.

» La méthode que nous avons suivie dans ces recherches diffère peu de celle qui a été adoptée par M. Matteucci. Cette étude, dont nous publierons plus tard les résultats détaillés, nous a démontré que nos prévisions étaient fondées et qu'il est possible, à l'aide de l'osmose, d'opérer la séparation plus ou moins complète de certains mélanges de sels ou autres substances chimiques qui sont solubles dans l'eau. C'est, au reste, un résultat auquel le docteur Graham est arrivé de son côté, quoique la publication qu'il en a faite soit postérieure à la nôtre, qui date d'avril 1854.

» Nous avons fait une première application de ces observations à l'épuration des mélasses de betteraves et à l'extraction de leur sucre. Ces mélasses, comme on le sait, sont un mélange de sucre et de sels organiques et inorganiques, parmi lesquels se trouvent surtout le nitrate de potasse et le chlorure de potassium.

» En plaçant dans un endosmomètre de Dutrochet ces mélasses à leur

densité normale en présence de l'eau, il s'établit, conformément aux lois découvertes par Dutrochet, deux courants, dont l'un très-énergique marche de l'eau vers la mélasse, tandis que l'autre plus faible marche de la mélasse vers l'eau. Ce dernier courant entraîne dans l'eau les sels organiques et inorganiques de la mélasse, en laissant dans l'endosmomètre le sucre dilué avec la matière colorante et une fraction de sels qui, dans une première opération, échappe à la réaction. La mélasse ainsi traitée a perdu sa mauvaise saveur; elle est devenue comestible à la manière de la mélasse de canne, et elle peut, en étant soumise aux opérations du raffinage, fournir des cristallisations de sucre.

» Les eaux chargées de sels, soumises à la concentration, fournissent de belles cristallisations de nitre, de chlorure et des sels organiques qui ont besoin d'être examinés. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Note sur la composition chimique de l'eau de pluie tombée aux environs de Toulouse pendant le premier semestre de l'année 1855; par* **M. E. Filhol.** (Extrait.)

« Le procédé que j'ai suivi pour déterminer la proportion d'ammoniaque renfermée dans ces eaux, est le même que celui qui a été employé par M. Boussingault. L'eau qui a servi à mes essais a été prise à la campagne; je me suis entouré d'une multitude de précautions pour éviter qu'elle ne fût mêlée avec des poussières ou d'autres impuretés. Chaque essai a porté sur environ 10 litres d'eau.

Voici les résultats :

Quantité d'ammoniaque contenue dans un litre d'eau.

	gr.
Janvier	0,00060
Février	0,00082
Mars	0,00083
Avril	0,00044
Mai	0,00055
Juin	0,00070
Moyenne	0,00065

» Ces résultats se rapprochent beaucoup de ceux que M. Boussingault avait obtenus en opérant sur de l'eau recueillie à la campagne dans les environs de Paris.

» L'eau de pluie recueillie à Toulouse contient une dose d'ammoniaque

beaucoup plus forte que celle de la campagne; c'est ainsi qu'un litre d'eau recueillie au centre de la ville, en janvier 1855, a fourni $0^{gr},0026$ d'ammoniaque. La même quantité d'eau recueillie en février en a fourni 0,0066.

» Un litre d'eau de neige, prise à la campagne en février 1855, a donné $0^{gr},00060$ d'ammoniaque. L'eau provenant de la neige ramassée après trente-six heures de séjour sur le sol renfermait $0^{gr},0030$ d'ammoniaque par litre.

» Ces résultats sont d'accord avec ceux des auteurs dont j'ai parlé plus haut.

» D'après mes analyses, l'eau de pluie tombée aux environs de Toulouse pendant le premier semestre de 1855 renfermait par mètre cube $26^{gr},540$ de matières solides en dissolution. La quantité de chlorure de sodium contenue dans ces $26^{gr},540$ de matière s'élevait seulement à $2^{gr},850$; elle était, comme on le voit, fort inférieure à celle qui a été trouvée dans d'autres localités. Il est facile de s'expliquer ces différences en tenant compte du voisinage plus ou moins grand de la mer, de la force et de la direction des vents, etc.

» La quantité d'azotate de soude contenue dans un mètre cube d'eau de pluie récoltée aux environs de Toulouse s'élève à 3 grammes.

» J'aurai l'honneur de communiquer plus tard à l'Académie les résultats de mes recherches sur les eaux pluviales ramassées pendant le deuxième semestre de 1855, et alors je donnerai l'analyse complète de ces eaux; j'y joindrai celle des limons déposés par l'Ariége et par la Garonne. »

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE. — *Sur les vrilles des Cucurbitacées,* Note adressée à l'occasion d'une communication récente; par **M. D. Clos.** (Extrait.)

« La comparaison d'un grand nombre de plantes de cette famille me permet d'énoncer les propositions suivantes :

» 1°. La vrille n'est pas indispensable pour la symétrie de la famille, car elle manque dans le genre *Ecbalium,* et aussi à plusieurs des nœuds de la Bryone dioïque et des *Cucumis*.

» 2°. La vrille n'est jamais axillaire : elle se trouve toujours placée sur le même plan horizontal que la feuille.

» 3°. Quand la vrille existe, un ou plusieurs bourgeons ou pédoncules sont interposés entre elle et la feuille, et cela sans détriment pour le bourgeon ou pédoncule axillaire.

» 4°. Dans l'*Ecbalium*, où la vrille manque constamment, les bour-

geons ou pédoncules sont tous situés à l'aisselle de la feuille. Il en est ainsi chez le *Cucumis* et la Bryone aux nœuds où manque la vrille.

» Ces résultats de l'observation autorisent à conclure : que la vrille a une influence incontestable sur la position des bourgeons et des pédoncules; que la vrille et la feuille ne doivent compter que pour un dans la symétrie.

» En admettant cette interprétation, on devra considérer la vrille comme un dédoublement collatéral de la feuille.

» Jamais la vrille des Cucurbitacées n'a, en effet, de bourgeon à son aisselle, et ce caractère la distingue essentiellement de la feuille. On voit bien, il est vrai, parfois dans le Melon deux feuilles naissant presque au même niveau sur la tige et offrant l'une et l'autre un pédoncule axillaire; mais ce cas n'a aucune similitude avec celui où une vrille accompagne la feuille : ces deux feuilles juxtaposées appartiennent à deux plans, à deux nœuds différents, et leur rapprochement provient de la contraction extrême de l'entre-nœud qui les sépare : la vrille et la feuille, au contraire, émanent d'un seul plan, d'un seul nœud.

» Si la vrille manque chez certaines Cucurbitacées (*Ecbalium*), chez d'autres elle est double, située des deux côtés du pétiole, soit à l'état normal (*Cucumis bicirrha*, Forst.), soit accidentellement, comme nous l'avons constaté chez le Melon et chez une espèce de *Cucurbita*. Ici, comme pour tous les autres organes dédoublés, le dédoublement collatéral (*diremptio collateralis*) peut s'opérer d'un seul côté ou des deux côtés de l'organe qui se dédouble.

» La vrille est ordinairement simple chez les *Cucumis* et la Bryone, simple et bifide chez le *Momordica charantia*, à deux branches (*Lagenaria vulgaris*), à trois (*Cyclanthera pedata*), à quatre (*Sicyos angulatus*), à six et sept (Potiron).

» Le nombre des faisceaux fibro-vasculaires des vrilles varie selon les plantes : il est de quatre (*Cucumis metuliferus* et Bryone dioïque), de sept (Potiron), de huit (*Lagenaria*), de douze (Pastèque); et chez elles il est sans rapport avec les faisceaux soit de la tige, soit des pétioles ou des pédoncules. Il en est autrement chez le *Cyclanthera pedata* et le *Sicyos angulatus* : dans ces deux plantes, la vrille est à six faisceaux, et on retrouve ce même nombre dans le pétiole des feuilles de la première, dans les pédoncules des fleurs, soit mâles, soit femelles, de la seconde. »

MÉDECINE. — *Sur la corrélation qui peut exister entre le diabète sucré et la tuberculisation pulmonaire; par* M. Legrand. (Extrait.)

« Un médecin anglais, le docteur Copland, a avancé que la présence des tubercules complique presque toujours le diabète sucré, qu'il nomme, à cause de cela même, *phthisurie sucrée*. M. Andral est venu corroborer cette manière de voir en disant, dans sa dernière communication, qu'on rencontre presque toujours des tubercules dans les poumons des diabétiques. L'observation rapportée dans la Note que j'ai aujourd'hui l'honneur d'adresser à l'Académie offrant un nouvel exemple de cette corrélation ne semblera peut-être pas dénuée d'intérêt.

» La personne qui fait l'objet de l'observation que je résume ici est diabétique, et comme elle n'a jamais offert aucun symptôme qui pût faire soupçonner la présence de tubercules dans les poumons, mais bien tous ceux qui caractérisent la gastralgie et la dyspepsie, j'ai combattu cette névrose par tous les moyens indiqués en pareil cas; j'ai beaucoup amélioré l'état de l'estomac et par suite l'état général, mais sans diminuer les proportions du sucre fourni par les urines. Depuis la communication de M. Andral, j'ai recherché avec attention s'il existait quelque lésion du côté du foie, et rien ne m'a permis de douter que cet organe ne fût dans des conditions parfaitement normales. Alors j'ai fait un examen des plus minutieux de la poitrine, et j'ai trouvé certains signes que j'ai eu plusieurs fois l'occasion d'observer chez des malades qui offraient des symptômes caractéristiques de la présence de tubercules dans les poumons : aussi je considère maintenant comme très-probable que cette personne, bien qu'elle n'ait jamais craché le sang, qu'elle ne s'enrhume que rarement et qu'elle n'offre jamais de mouvements fébriles, a des tubercules à l'état cru dans les poumons. C'est par suite de cet état, l'organe ne brûlant point entièrement le sucre fabriqué par le foie, qu'il en passe une partie dans les urines. On voit par là que dans certains cas, le diabète sucré deviendra un motif de soupçonner chez l'individu qui en sera atteint la présence de tubercules dans les poumons; le médecin se trouvera ainsi conduit à instituer de prime abord une médication mieux appropriée à la nature de la maladie principale, et aura chance d'obtenir des résultats plus favorables que ceux qu'on doit attendre lorsqu'on ne s'adresse qu'au symptôme, ainsi qu'on a fait jusqu'à présent. »

M. le Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, Inscriptions et

Belles-Lettres de Toulouse prie l'Académie des Sciences de vouloir bien comprendre cette Société savante dans le nombre de celles auxquelles elle accorde le *Compte rendu* hebdomadaire de ses séances.

(Renvoi à la Commission administrative.)

M. de Castelnau, près de partir pour le cap de Bonne-Espérance, où il doit résider en qualité de consul de France, prie l'Académie de lui donner des instructions qui puissent le diriger dans ses recherches.

« Je compte, dit M. de Castelnau, m'occuper, comme dans mes précédents voyages, de météorologie, de géographie, de géologie, d'anthropologie et de zoologie. Mon fils, qui m'accompagne, se propose de pénétrer dans l'intérieur de l'Afrique australe dans la direction du grand lac de N'gami. »

M. Rochas adresse une Lettre en réponse à la Note de M. Kuhlmann concernant la question de priorité pour les procédés de *silicatisation* des pierres, Note insérée au *Compte rendu* de la séance du 29 octobre 1855.

« La question débattue devant être prochainement l'objet d'une décision judiciaire, il semble prématuré, dit M. Rochas, de discuter le fond de la question. Quant à la forme, je me bornerai à dire que les rapports qui ont existé entre M. Kuhlmann et moi ne sont pas de nature à ce qu'il soit en droit de me désigner comme ayant été son agent salarié, puis renvoyé de son service. »

M. Poey transmet copie d'une Lettre adressée de Plombières au journal *l'Ami des Sciences* par M. Turk, concernant un cas dans lequel ce médecin a répété avec succès les expériences de *MM. Vergnès* et *Poey* concernant l'extraction galvanique des métaux introduits dans le corps humain.

M. Gaillard transmet copie d'une Lettre qu'il a adressée à M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics concernant un frein pour les chemins de fer, dont son frère est inventeur.

M. de Bryas prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été renvoyé son Mémoire intitulé : *Observations relatives à la fabrication des tuyaux de drainage.*

(Renvoi à la Commission composée de MM. Boussingault, de Gasparin, Payen, Rayer, Decaisne et Peligot.)

M. Passot écrit de nouveau relativement à son « Mémoire sur le rapport des différentielles du second ordre des coordonnées rectangulaires des trajectoires ». Il se borne à demander que la Commission chargée de l'examen de ce Mémoire veuille bien déclarer si elle le considère comme étant, oui ou non, de nature à pouvoir devenir l'objet d'un Rapport.

(Renvoi à la Commission nommée.)

M. Perreul, auteur d'une Note récemment présentée, concernant l'*application de la vapeur aux travaux de culture,* adresse un supplément à cette Note.

Cette addition est renvoyée, comme la Note principale, à l'examen de la section d'Économie rurale, à laquelle est adjoint un membre de la Section de Mécanique, M. Morin.

MM. Bouët et Doucin annoncent être en possession d'un procédé pour la *conservation des viandes à l'état frais* au moyen de l'application nouvelle d'un produit chimique; ils prient l'Académie de vouloir bien charger une Commission de prendre connaissance de leur procédé, afin d'en constater l'efficacité.

Si MM. Bouët et Doucin veulent envoyer une description suffisamment détaillée de ce procédé, leur Mémoire sera renvoyé à l'examen d'une Commission. Jusque-là l'Académie n'a point à s'en occuper.

M. Plumier présente un échantillon de *pain* fabriqué avec deux parties de farine de seigle et une partie de fécule de pomme de terre.

M. Arnut adresse, de Rochefort, une Lettre concernant son Mémoire sur un *appareil destiné à la transmission des forces.*

(Renvoi à l'examen des Commissaires nommés : MM. Piobert, Morin, Séguier.)

M. Martin de Brette demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire qu'il avait précédemment présenté sous le titre de *Projet de cible électromagnétique.*

M. Deloche adresse une semblable demande concernant ses deux Mémoires sur la *Théorie de la gamme et des accords.*

M. **Guillon** prie l'Académie de vouloir bien réserver pour le concours de 1856 des pièces qu'il avait présentées au concours de cette année, et qu'il n'a pu, comme il se le proposait, accompagner en temps utile des documents justificatifs.

(Renvoi à la future Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

A 5 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 12 novembre 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1855; n° 19; in-4°.

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844, publiée par les ordres de M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics; t. XIX et XX. Paris, 1855; in-4°.

Description des machines et procédés consignés dans les brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation dont la durée est expirée et dans ceux dont la déchéance a été prononcée, publiée par les ordres de M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics; t. LXXXIII. Paris, 1855; in-4°.

Histoire et statistique de la vigne et des grands vins de la Côte-d'Or; par M. J. Lavalle. Paris, 1855; *accompagnée d'un album et d'un plan topographique.* (Concours pour le prix de Statistique.)

ERRATA.

(Séance du 22 octobre 1855.)

Page 654, 3e ligne en remontant, *au lieu de* Triton-Bay dans la Nouvelle-Californie, *lisez* Triton-Bay dans la Nouvelle-Guinée.

(Séance du 5 novembre.)

Page 753, 9e ligne en remontant, *au lieu de* des injections iodées dans les collections séreuses, *lisez* des injections iodées dans les cavités séreuses.